ORGAN FÜR DIE FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS IN TECHNISCHER BEZIEHUNG: ORGAN...

Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen

Digitized by Google

P132

I 10735
KB

ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG,
OBERINGENIEUR ZU HANNOVER, CORRESPOND. UND EHRENMITGLIED VERSCHIEDENER ARCHITECTEN- UND INGENIEUR-VEREINE.

EINUNDZWANZIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. DRITTER BAND.

1866.

MIT VI QUART- UND XV FOLIOTAFELN ZEICHNUNGEN, III TAFELN IM TEXT, SOWIE XXXXII HOLZSCHNITTEN.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1866.

1513

Digitized by Google

SACHREGISTER

des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Neue Folge. III. Band. Jahrgang 1866.

(Die mit * bezeichneten Artikel sind Originalartikel.)

	Abbildungen. Tafel	Figur.	Beiseitenzahl. Figur	Seite.
1. Ueber Bahnoberbau.				
*Fabrikation von Bessemer-Stahl und dessen Anwendung zu Eisenbahnschienen. Von R. Paulus, Bau-Oberinspector der österr. Südbahn in Wien	—	—		1–4
*Ueber die Fabrikation der Schienen auf der Thüringischen Eisenbahn	VI	4–5	—	65
*Eisenbahnschienen und rollende Reibung. Vom Maschinenmeister G. Krauss in Zürich	—	—	16—20	51—68
Titan-Eisenbahnschienen	—	—	—	128
*Ausweg aus den Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn	XIII	9—11	—	163 · 165
Ueber die Anwendung der Bessemerschienen auf englischen Eisenbahnen	—	—	—	229
Ueber die vortheilhafte Verwendung der Stahlschienen für den Oberbau der Eisenbahnen. Nachgewiesen aus den Erfahrungen an der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Vom Obering enieur A. Prokesch	—	—	—	169—172
*Das Kyanisiren des Holzes, besonders zu Eisenbahnzwecken. Mittgetheilt von R. Anton, technischer Assistent der grossh. Badischen Hauptwerkstätte zu Karlsruhe	—	—	27—33	116—120
*Beschreibung des Verfahrens zum Tränken der Schwellen mit Creosotöhlen auf der Preuss. Ostbahn	—	—	—	120—122
Ueber das Conserviren des Holzes durch Steinkohlentheer und grünes Theeröl	—	—	—	126 u. 127
Stuhlsachen bei den Oberbauten der französischen Bahnen	I	19—21	—	25—27
Construction einer Versuchsstrecke mit eisernem Oberbau von der Württembergischen Staatsbahn	VII	2	—	123
Donnéry's eiserner Oberbau	VII	4 u. 5.	—	123
Eiserner Oberbau mit der 11 Zoll hohen Hartwich-Schiene auf der Rheinischen Eisenbahn	VII	9	—	123—126
Der Oberbau der Oravicza-Steierdorfer Montanbahn	Y	17	—	66
Der Oberbau der Wiener Pferdeeisenbahn	VI	6	—	66
Der Oberbau der Kopenhagener Pferdeeisenbahn	XVIII	3—5	—	228
Der Oberbau der Rhein-Nahe-Eisenbahn	—	—	—	168—169
Die Herstellung des Oberbaues der Neustadt-Dürkheimer Bahn	—	—	—	169
Der Oberbau der Stargard-Posener Eisenbahn	—	—	—	222 u. 23
Der Oberbau der Preussischen Ostbahn	—	—	—	223—25
Der Oberbau der Neisse-Brieger Eisenbahn	—	—	—	227
Uebersicht der Oberbau-Constructionstheile von den königl. Bayerischen Staatsbahnen	—	—	—	227 u. 28
Erneuerung der Schwellen auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn	—	—	—	27 u. 28
Ueber die Erneuerung des Oberbaues der Westphälischen Eisenbahn	—	—	—	66 u. 67
Die Unterhaltung des Oberbaues der Königl. Saarbrücken- und Trierer Eisenbahn im Jahr 1864	—	—	—	122
Erneuerung des Oberbaues der Main-Neckar Bahn	—	—	—	122
Ueber die Unterhaltung des Bahnoberbaues der Rheinischen Eisenbahn	—	—	—	128
Ueber Unterhaltung des Oberbaues der Main-Weserbahn	—	—	—	167 u. 68
Die Erneuerung der Schienen, Schwellen und sonstigen Schienenbefestigungsmitteln auf der Taunusbahn	—	—	—	168
Die Unterhaltung des Oberbaues der Köln-Mindener Eisenbahn	—	—	—	225 u. 26
Die Unterhaltung des Oberbaues der Warschau-Wiener Eisenbahn	—	—	—	226
Die Unterhaltung der Oberbauten der Warschau-Bromberger Eisenbahn	—	—	—	226 u. 27
Die Unterhaltung des Oberbaues der Aachen-Mastrichter Eisenbahn	—	—	—	227
Unterhaltung des Oberbaues der kaiser Ferdinands Nordbahn	—	—	—	228
Unterhaltung des Oberbaues der englischen Eisenbahnen	—	—	—	229 u. 31
Salzmann's Egalisirungsmaschine für den Eisenbahnoberbau sammt Hebezeug	—	—	—	28
Beschaffungskosten der Herzstücke verschiedener Construction auf der Preussischen Ostbahn	—	—	—	67
*Construction der Hartgus-Herzstücke auf der Thüringischen Eisenbahn	XI	6. 7	—	163
Construction der Kreuzungen von der belgischen Ostbahn	XVII	15	—	229 u. 30
*Balancirte Drahtzug-Barrière, construirt von Baumeister Oberbeck zu Ascherslehen	I	1–14	1—3	4 · 6
Wärtsiun für Fussgänger bei Barrièren auf französischen und englischen Bahnen	II	11. 12	—	28
*Eiserne Schiebebarrière auf der Ruhr-Sieghahn. Nach Mittheilung des Obermaschinenmeisters Stambke in Witten	XX	1–10	—	219
Die Barrièren und Abtheilungszeichen der Bülach-Regensberger Bahn	—	—	—	168
Eiserne Abtheilungspfähle auf der französischen Westbahn	XVII	14	—	231
2. Ueber Bahnhofseinrichtungen.				
*Das Stations-Gebäude zu Schonungen (Bayerische Staatsbahn). Reisenotiz vom Herausgeber	XIX	8	—	220
*Neue eiserne Bahnhofshalle mit Glasbedachung in dem Main-Neckar-Bahnhofe in Darmstadt. Nach Mittheilung vom Baurath Lichtenauer in Darmstadt	—	V	1—4	— 55 u. 56
Die Zinkbedachung auf mehreren französischen Bahnhöfen	—	—	—	67
Der Personen-Bahnhof (Pancras-Station) der Midlandbahn zu London	—	—	—	128
Der neue Personen-Bahnhof der Great-Eastern Bahn zu London	—	—	—	233
Empfangsgebäude auf Eisenbahn-Zwischen-Stationen	—	—	—	234
Ueber englische Bahnhofanlagen. Von Humber	—	—	—	234 · 36
Einrichtung der neuen Güterstation der Midland-Eisenbahn zu Agartown in London	—	—	—	67 u. 68
*Die Central-Werkstätte der Bergisch-Märkischen Eisenbahn zu Witten. Nach Mittheilung des Obermaschinenmeisters Stambke in Witten	VII	1	—	109–12
Das neue Locomotivhaus der Berlin-Potsdam Magdeburger Eisenbahn in Berlin	VII	3	—	128 u. 29
Ueber Locomotiv-Remisen und Werkstätten. Von W. Flattich	—	—	—	130
Locomotivschuppen zu 16 Locomotiven auf den Bahnhöfe St. Johann der Saarbrücker Eisenbahn	XII	4	—	172 u. 73
Ueber Wasserstationsgebäude. Von W. Flattich	—	—	—	67
Central-Wasserstation der Hessischen Ludwigsbahn in Mainz	—	—	—	173
Ueber Wasserstationen. Von Geheime Baurath Koch in Berlin	—	—	—	173 u. 74
Speisepumpen für die Reserveirs der französischen Westbahn	I	15—18	—	28 u. 29
*Einrichtung der neuen freistehenden Wasserkrahnen nach der Construction von Klett und Comp. in Nürnberg auf der Bayerischen Staatsbahn. Nach Mittheilung vom Bezirksmaschinenmeister Zaech in Würzburg	XVIII	1. 2	—	200 u 201

Digitized by Google

	Abbildungen. Tafel.	Figur.	Holzschnitt Figur	Seite
Uebersicht der mechanischen Objecte und Bahnhofseinrichtungen der K. Bayerischen Staatsbahnen	—	—	—	236
Drehscheibenlocomobile im Bahnhofe Zürich. Vom Maschinenmeister Krauss in Zürich	II	1—3	—	29. 30
*Die 18 flüssigen schmiedeisernen Drehscheiben der Ruhr-Siegbahn. Nach Mittheilung des Obermaschinenmeisters Stambke in Witten	V	5 10	—	60. 61
*Die Schiebebühne in Niveau von 38 Fuss Länge mit hydraulischer Hebevorrichtung auf dem Bahnhofe Stettin. Mittheilung von Geheimen Regierungs- und Baurath Stein in Stettin	IV	1—3	—	49. 50
	V	11—14	—	
Grosse Brückenwage	—	—	—	129
Eiserne Feuerlöschgerüsten für Locomotiven von H. J. Rousse in London	XVII	12	—	232 u. 33
Sperrvorrichtungen auf Nebengeleisen der Französischen Ostbahn	XXI	13	—	233 u. 34
Der Seiler'sche Apparat zum Heben und Senken von Lasten vermittelst atmosphärischer Luft- und Wasserdruck	—	—	—	129 u. 30
Hydraulisches Kohlenstürzgerüst auf der Niederländischen Rhein-Eisenbahn	XIII	2. 3	—	174
Rollkrahne mit Dampfmaschine zum Verladen von Gütern. Gebaut von L. A. Quillacq, Maschinenbauer in Anzin	—	—	—	231 u. 32
*Eiserner Fahrkrahn. Construirt und mitgetheilt von J. A. Ellas, Ingenieur der Atlasgesellschaft in Amsterdam	XI	1—5	—	156 u. 57

3. Ueber Maschinen- und Wagenwesen.

a. Locomotive und Tender.

*Ueber vierradrige gekuppelte Locomotiven für Personen- und gemischte Züge. Von G. Krauss, Maschinenmeister in Zürich	—	—	—	15 17
Ueber Hall's Locomotivsystem. Vom Maschinen-Fabrik-Director C. Schau in Wiener-Neustadt	—	—	7. 8	32—35
Fairley's Locomotive	—	—	—	75
Der Locomotivbau in Frankreich	—	—	—	133 - 35 175 77
Fell's Locomotive für die Mont-Cenis Bahn mit dritter Schiene	XVIII	8—11	—	236
Zur Geschichte der mittlern Reibungsschiene	—	—	—	237
Ueber Locomotive für starke Steigungen und scharfe Curven. Von P. Fink in Wien	—	—	—	68—73
Die neueren Locomotivsysteme zum Befahren ausnahmsweiser Steigungen und kleinerer Curven (Thouvenot's Locomotive.) Vom Ingenieur Lommel in St. Gallen	X	1—5	—	141 45
Die vierrädrigen Tenderlocomotiven der Bölach-Regensberger Bahn	XVIII	6—7	—	239
Die Locomotiven der Bergisch-Märkischen Eisenbahn	—	—	—	239—40
Locomotiven mit Petroleum-Heizung	—	—	—	136
Ueber die Verwendung der Strassenlocomotiven für grosse Transporte in der Bayerischen Pfalz. Vom Professor Röhlmann in Hannover	—	—	—	179
*Einiges über die Sicherheit der Locomotivkessel. Vom Maschinenmeister G. Gruson in Hamburg	VI	1—3	—	61—63
*Ueber das Schweissen eiserner Siederöhren. Vom Maschinenmeister Th. Bute in Hannover	VI	13—15	—	24 u. 25
	A	4 u. 5	—	
*Ueber das Dichten eiserner Siederöhren. Vom Maschinenmeister Th. Bute in Hannover	—	—	34—37	165—67
*Ueber den Siederohrbrüchen in der Centralwerkstätte zu Witten und das Anschnüren der Siederöhren. Vom Obermaschinenmeister Stambke	VIII	1—4	—	112 13
Bailey's schmelzbare Pfropfen für Dampfkessel	XIII	1	—	180
Ueber Stehbolzen und Verankerung der Feuerkasten	—	—	—	30—31
Locomotivkessel aus Guss- oder Bessemerstahlblechen	—	—	—	244
*Patent-Control-Manometer für Dampfkessel vom Obermaschinenmeister Sammann in Breslau. Mitgetheilt vom Bahningenieur Pinzger in Breslau	VII	6	—	107—9
Zweckmässige Gitter für Wasserstandsgläser und verbesserter Probirhahn. Vom Maschinenmeister C. Hagen in Landsberg	—	—	4—6	31 32
Krauss' Patent-Injector	—	—	38	178
*Die Dampfbremsen bei Locomotiven der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn. Nach Mittheilung vom Directionsrath Nowotny in Leipzig	VII (suppl.)	—	—	159—160
Ueber die Benützung des Gegendampfes zum Bremsen der Züge bei starken Gefällen nach Le Chatelier und Ricour. Vom Oberinspector W. Bender in Wien	—	—	—	241
*Ueber Rauchverbrennung bei Locomotiven. Vom Maschinenmeister G. Gruson in Hamburg	VI	1—3	—	106
Ueber Thlerry's Rauchverbrennungsapparat bei Locomotiven	—	—	—	75 u. 76
Rauchverbrennungsvorrichtungen bei Kohlenfeuerung der Locomotiven von der Köln-Mindener Bahn	—	—	—	237 u. 38
Untersuchungen über die Verbrennung der Steinkohlen und Coaks in den Feuerstätten feststehender und Locomotivkessel. Von Combes de Marailly	—	—	—	179—180
Brennmaterial Verbrauch der Locomotiven von der Great-Northern Bahn	—	—	—	238
Embree's Mittel gegen Kesselstein	—	—	—	75
*Bewegliches Verdergestell an Richard Hartmann'schen Locomotiven. Vom Maschineningenieur Henkel in Hannover	XII	1—3	—	158 u. 59
*Verbesserte Schieberführung bei Locomotiven der Französischen Westbahn. Nach Mittheilung vom Maschinen-Ingenieur Henkel in Hannover	XVII	12	—	220
*Deutsche Erfindungen den Locomotiv- und Wagenbau betreffend, von Belgischen Ingenieuren sich angeeignet. (Ueber Walschaert's resp. Heusinger von Waldegg's Steuerungssystems.)	—	—	—	221 u. 22
Die Kolbenschmierbüchse von C. P. Colquhoun und J. P. Ferris in London	XII	5. 6	—	178
Die Kolbenschmierbüchse von Dobbelte und Lambelin	XXI	14	—	246
Kautschukfütterung für Kolben und Stopfbüchsen. Von W. Foster in London	—	—	—	180
Verpackungsmaterial für Stopfbüchsen etc.	—	—	—	75
Ueber die Dichtigkeit von Schieberventilen	—	—	—	74
Bestandtheile des Diamantkitts	—	—	—	75
Anwendung der Compositions-Kolbenringe bei Locomotiven. Nach der Methode des Ingenieurs Jac. Fischer in Wien	—	—	39. 40	245 u. 46
*Locomotivcylinder-Bohrmaschine. Vom Maschinenmeister J. N. Ehrhardt in Dresden	III	1—3	—	23 u. 24
Ramsbottom's Wasserversorgung der Locomotiven	—	—	—	73 u. 74
*Neue patentirte Kupplung zwischen Locomotive und Tender zum Befahren scharfer Curven. Construirt von R. Stradal, Oberinspector der Oesterreichischen Südbahn in Wien	XXI	1—4	—	221
Ueber das Putzen der Locomotiven im Accord	—	—	—	40 u. 239
Ueber die Dauer und Unterhaltungskosten des Betriebsmaterials auf der North-Eastern Eisenbahn	—	—	—	180
Zahl der Locomotiven auf Englischen Bahnen	—	—	—	238

Digitized by Google

b. Personen- und Güterwagen, Bremsen etc.

	Abbildungen. Tafel	Figur	Holzschnitt Figur	Seite
*Ueber die Construction der Gepäckwagen auf den Preussischen Eisenbahnen. Zusammengestellt und mitgetheilt von dem technischen Eisenbahn-Bureau des K. Preussischen Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentl. Arbeiten in Berlin	XIV XV XVI XVII	1—10 1—10 1 11 1—11	—	189—97
*Verbesserte Fensterrahmen an den Wagen der Taunusbahn. Mitgetheilt vom Maschinenmeister Casp. Fritz in Castel	IV	4—7	—	64
*Vorrichtung zur Verhinderung des Fensterrahmenklirrens und die Fensterrouleaux bei den Personenwagen I. u. II. Classe der Bayerischen Staatsbahn. Mitgetheilt von Bezirksmaschinenmeister Zaech in Würzburg	VIII	5. 6	22—26	113 u. 14
*Schutzvorrichtungen an den Thüren der Waggons wider Beschädigung der Passagiere durch Einklemmen. Von Ingenieur A. Oehme in Wien	—	—	—	238 u. 39
Beleuchtung von Eisenbahnwagen mittelst Petroleum-Gas	—	—	—	131
Ueber die Beleuchtung der Eisenbahnwagen in England mit Gas	—	—	—	131—33
Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen in England. Von Joh. Wood	—	—	—	246. 47
*Ueber die Bestimmung der erforderlichen Anzahl Bremsen bei den Eisenbahnzügen. Von C. Hladik, Inspector der Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn in Reichenberg	—	—	—	6—13
*Doppelte Kettenbremse an Wagen der Köln-Mindener Bahn. Nach Mittheilung von Heseckiel, Vorsteher der Wagenverwaltung in Dortmund	IX	1—5	—	114—15
*Beschreibung einer neuen Keil- oder Hemmschuhbremse (System Micas) auf der Rheinischen Bahn. Nach einer Mittheilung von Feod. Leonhardi, Obermaschinenmeister in Köln	IX	6. 7	—	115
*Anwendung der elektrisch gekuppelten Bremse beim Dienste der Eisenbahnen. Von Aug. Achard, Ingenieur in Paris	XIX	1 7	—	212—19
Zusammengesetzte Federn für Buffer-, Trag- und Zugfedern der Locomotiven und Eisenbahnwagen. Von Rich. Vose in Newyork	V	15 16	—	74
Die Wagen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn	—	—	—	247 u. 48
Die Wagen der Kaiserin Elisabeth-Bahn	—	—	—	248

c. Räder. Achsen, Achsbüchsen und Lager.

Ueber die besten und wohlfeilsten Achsen und Räder, welche unter den Eisenbahnwagen zu verwenden sind. Von Heseckiel, Vorstand der Wagenverwaltung in Dortmund	—	—	9	35—40
Ueber das Schleifen der stählernen unter Bremsen erhärteten Radkränze	II	9	—	43 u. 44
Ueber das Härten der Spurkranz-Hohlkehlen bei den Radreifen der Locomotiven. Vom Oberinspector Wolf Bender in Wien	VII	7. 8	—	130. 31
*Eisenbahnschienen und rollende Reibung. Vom Maschinenmeister G. Krauss in Zürich	—	—	16—20	56—60
*Resultate aus dem Betriebe der Schweizerischen Nordostbahn. (Leistungen der Bandagen). Vom Maschinenmeister Krauss	—	—	—	197—200
Die Leistungen der Locomotiv- und Tenderbandagen der Köln-Mindener Bahn	—	—	—	241—44
*Bestimmungen der Achsen-Dimensionen von Personen- und Güterwagen der Mecklenburgischen Bahn	—	—	21	65
Notiz über die Resultate bei Fallproben mit Achsen aus Bessemerstahl	—	—	—	244
Ursachen des Bruches schmiedeeiserner Wellen	—	—	—	136
Einfluss des Umschmiedens auf die Festigkeit des Eisens	—	—	—	178. 79
*Achslagerkasten für Eisenbahnlocomotiven. Construirt und beschrieben von Ed. Beuther, Werkmeister der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn	II III A B C	4—8 4—10 1—3 1—4 1—8	10—15	17—20 20—23 50—55
Westhoven's Achsbüchse mit Pumpapparat	—	—	—	178
*Die Reformen in den Schmiervorrichtungen und Schmiermitteln der deutschen Vereinsbahnen. Vom Herausgeber	—	—	—	201—6
(Vergleichende Uebersichtstabelle der Achsbüchsen und Schmiermittels etc.)	—	—	—	202—5
Material-Verbrauch zum Schmieren und Reinigen der Wagen auf der Main-Weserbahn	—	—	—	136

4. Ueber Signalwesen.

*Der Eisenbahndiensttelegraph. Von C. Frischen, Hannoverscher Telegraphen-Inspector	—	—	—	207—12
Benutzung der Glockensignalleitung zur telegraphischen Correspondenz zwischen den Bahnstationen. Vom Ingenieur Ferd. Teirich in Wien	—	—	—	40—42
Das Signalsystem der Londoner Metropolitan-Bahn	—	—	—	42—43
Ueber den neuen elektrischen Drucktelegraphen von Hughes	—	—	—	249—50
Verbesserte Stationsdeckungssignale mit elektrischem Läutewerk auf der Kaiser-Ferdinands Nordbahn	XXI	9—12	—	250—51
Controle über den richtigen Stand der Weichen von Hipp	—	—	—	76—77
Die optischen und elektromagnetischen Telegraphen der Saarbrücken- und Trierer Eisenbahn	—	—	—	136—37
Die Telegraphen- und Signal-Einrichtungen der Rheinischen Eisenbahn	—	—	—	138
Die Telegraphen-Einrichtungen der Rhein-Nahe-Eisenbahn	—	—	—	181—82
Die elektrischen Telegraphen der Kaiser-Ferdinands Nordbahn	—	—	—	249
Die Telegraphen- und Signalvorrichtungen der Hessischen Ludwigsbahn	—	—	—	249
Die Telegraphen-Einrichtungen der Stargard-Posener Eisenbahn	—	—	—	251—52
Optische und elektrische Telegraphen der Köln-Mindener Eisenbahn	—	—	—	252
Der elektromagnetische Telegraph der Warschau-Wiener Eisenbahn	—	—	—	252
Elektromagnetischer Telegraph der Warschau-Bromberger Eisenbahn	—	—	—	253
*Ueber Blitzableiter in den Telegraphen-Linien. Von Oscar Vug, Bahnmeister und Telegraphen-Aufseher in Groskau	XI	8	—	160—62
*Nachschrift von der Redaction	—	—	—	162
Blitzableiter für Telegraphen. Von G. A. Stearns in Cambridge	—	—	—	248
Einfaches Mittel, die Beschädigungen der Signallaternen auf Eisenbahnen anzuzeigen. Von R. A. Jones, Ingenieur in Aylesbury	—	—	—	249
Communication auf Eisenbahnzügen	—	—	—	77
*Anwendung der elektrisch gekuppelten Bremse beim Dienste der Eisenbahnen. Von Aug. Achard, Ingenieur in Paris	XIX	1—7	—	212—19
Rich. Wieland's Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge	—	—	—	138

Digitized by Google

5. Allgemeines und Betrieb.

	Abbildungen Tafel	Abbildungen Figur.	Holzschnitt: Figur.	Seite.
*Ueberschienung der Schweizeralpen. Vom Ingenieur G. Lommel in St. Gallen. I. Artikel	—	—	—	88—96
*Desgl. II. Artikel	—	—	—	97—106
Die provisorische Eisenbahn über den Mont-Cenis	—	—	—	77—80
Die geneigte Ebene über die blauen Berge	—	—	—	138—39
Construction und Betrieb der in Frankreich noch zu projectirenden Eisenbahnen	—	—	—	80—85
Construction der neuern französischen Eisenbahnen	—	—	—	183—86
Herstellung billiger Eisenbahnen. Von Mariotte	—	—	—	139
Betrieb der unterirdischen Eisenbahn in London	—	—	—	85—86
Das Rhein-Traject zwischen Büngerbrück und Rüdesheim	—	—	—	86
Die Lauenburg-Hohnstorfer Elb-Trajectanstalt	—	—	—	256—58
Die Trajectanstalt zwischen Ludwigshafen und Mannheim	—	—	—	258
Der Güter- und Personen-Trajectzu Rhein zwischen Homberg und Ruhrort	—	—	—	259
Die Eisenbahnschiffbrücke in Maximilianau	—	—	—	256—60
Ueber den Werkstättendienst und das Materialwesen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—	—	253—54
*Locomotiv-Werkstätte der London- und Nordwestern-Railway Company in Crewe in England. Von Fr. Hoffmann, Werkführer in Harvestadt	—	—	—	145—56
*Die Centralwerkstätte der Bergisch-Märkischen Eisenbahn zu Witten. Nach Mittheilung des Ober-maschinenmeisters Stambke in Witten	VII	1	—	109—12
*Ueber den Siederohrlöthofen in der Centralwerkstätte zu Witten und das Anschuben der Siederöhren. Vom Obermaschinenmeister Stambke in Witten	VIII	1—4	—	112—13
*Apparat zum Herausstossen von Brandringen in Locomotivkesseln. Von A. Waehrer, Werkführer in Mannheim	—	—	—	167
Ausziehbarer Stahlring mit Vorlage zum Dichten und Umbördeln der Heizröhren. Von Savery und Stuart in Newyork	—	—	41. 42	254
Ramshottom's Werkzeug zum Abschneiden der Siederöhren	XIII	4—6	—	183
Ueber das Schleifen der stählernen unter Brunsen erhärteten Radkränze	II	9	—	43 u. 44
Ueber das Härten der Spurkranzbüchsbleiben bei den Radreifen der Locomotive. Vom Oberinspector Wolf Bender in Wien	VII	7. 8	—	130—31
Feuer zum Erwärmen der abzuziehenden Tyres. Vom Oberinspector Wolf Bender in Wien	XII	7. 8	—	182
Einrichtung zum Aufziehen und Aufziehen der Locomotiv- und Tender-Bandagen in den Werkstätten der Köln-Mindener Bahn	XXI	5—8	—	255 u. 56
Das Formen der Radreifen durch Centrifugalkraft von J. Whitley in Leeds	—	—	—	259
*Die mobilen Centesimalwaagen des Maschinenmeisters Ehrhardt. Von M. M. von Weber, Staatseisen-bahn-Director und Finanzrath in Dresden	II	10	—	14 15
*Locomotivcylinder-Bohrmaschine vom Maschinenmeister J. H. Ehrhardt in Dresden	III	1—3	—	23. 24
Werkzeug zum Bohren der Rohrwände, von Rice und Evered	XIII	7. 8	—	182—83
*Eiserner Fahrkrahn. Construirt und aufgestellt von J. A. Elias, Ingenieur der Atlasgesellschaft in Amsterdam	XI	1—5	—	156—57
*Ueber die Verdampfungsfähigkeit der Dampfkessel-Rauchfänge bei Puddel- und Schweissöfen. Vom Bau-Oberinspector R. Pinius in Wien	—	—	—	63. 64
Ueber die vortheilhafte Verwendung des Mineral-Oels als Beleuchtungsstoff beim Betriebe der Kaiser-Ferdinands Nordbahn. Von A. Prokesch	—	—	—	87 88
Baggermaschine für Erdarbeiten nach Convreux	—	—	—	254
Einfache Methode die Geschwindigkeit von Eisenbahnzügen zu ermitteln von A. Milese	—	—	—	44

6. Uebersicht der bei den deutschen Eisenbahnen angestellten technischen Beamten.

1. Bei der Sächsisch Oestlichen Staatsbahn . . . 140
2. Bei der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn . . . 140
3. Bei den Herzoglich Braunschweig'schen Bahnen . . . 140
4. Bei der Aussig-Teplitzer Bahn . . . 140
5. Bei den Königlich Preussischen Staatsbahnen und Privatbahnen unter Staatsverwaltung . . . 186. 87

7. Technische Literatur, Recensionen.

Recensionen.

Pfeiffer, Clem., Handbuch der elektromagnetischen Telegraphie nach Morse'schem System . . . 44. 45
La position technique, commerciale et financière du Lukmanier, comparée à celle du St. Gothard . . . 93
Die Lukmanierbahn in technischer, commerzieller und finanzieller Beziehung und Vergleichungen mit der Gotthardtsbahn . . . 93
Lommel, G., Etude critique des divers systèmes proposés pour le passage des alpes suisses par un chemin de fer . . . 93—96
Lommel, G., Simplon, St. Gothard et Lukmanier . . . 93—96
Lommel, G., die Handels- und Verkehrs-Interessen der verschiedenen Schweizer-Cantone und ihr Verhältniss zu den projectirten Alpenbahnen . . . 93
Lommel, G., Kritische Beleuchtung der Gotthardt's Literatur der Herren Koller, Schmidlin und Stoll . . . 93—96
Dapples, E., Etudes sur l'application des forces hydrauliques à l'exploitation des chemins de fer de montagne etc . . . 260—61
Becker, Max, allgemeine Baukunde des Ingenieurs. 3. Auflage . . . 261
Maurer, Ed., Die Formen der Walzkunst und das Façoneisen. 2. und 3. Lieferung . . . 261
Antoniewicz, Fréder., Elementarbuch der Differential- und Integralrechnung . . . 261. 62
Hertslet, Wm. L., Glossary of technical terms frequently used at the construction of railways . . . 262

Uebersicht der neuesten Literatur.

Ueber Zeichen- und Messinstrumente Nivelliren. Curven-Abstecken . . . 45
Ueber Erd- und Kunstbauten . . . 45
Ueber Brücken- und Wasserbauten . . . 45 u. 263
Ueber Bahnoberbau . . . 262
Ueber Bahnhofseinrichtungen . . . 46
Ueber Locomotiven und Wagen . . . 46 u. 262
Ueber Signalwesen und elektrische Telegraphie . . . 46 u. 262
Ueber Hülfsmaschinen und Werkzeuge für Eisenbahnen und Reparaturwerkstätten . . . 263
Literarische Anzeigen . . . Seite 47, 188 und 264

Digitized by Google

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. III. Band. 1. Heft. 1866.

Fabrikation von Bessemer-Stahl und dessen Anwendung zu Eisenbahnschienen.

Von R. Paulus, Bau-Ober-Inspector der k. k. österr. Südbahn in Wien.

In dem 3. und 4. Hefte des Jahrganges 1864 vom „Organ" habe ich mir erlaubt, über die Schienenfabrikation in Graz einige Resultate zur Kenntniss meiner Fachgenossen zu bringen, und schliesslich darauf hinzuweisen, dass in Graz das Bessemern eingeführt werde, und dass nach Vollendung dieser Einrichtungen, die Köpfe der Schienen statt aus, auf Feinkorn gepuddeltem neuen Eisen, nur Köpfe aus Bessemer-Stahl hergestellt werden.

Es ist mir bekannt, dass sowohl das Verfahren Bessemer's, als auch das Schweissen des nach diesem Verfahren erzeugten Stahles mit sich selbst, oder gar mit altem Schmiedeeisen, von manchen Seiten noch als blosse Versuche angesehen werden, deren Resultate nur mit grosser Vorsicht aufgenommen werden dürfen, und sich noch nicht eignen, die regelmässige Production grosser Massen daranf zu gründen.

Diese Ansichten können nicht befremden, weil in der That da und dort sehr mangelhaft producirt wird, und weil die Berichte über diese Fabrikation theils widersprechend, theils zweifelhaft lauten, während es nur wenigen möglich ist, sich selbst von dem Gelingen dieses Verfahrens, eingehend genug zu überzeugen.

Bei dem enormen Einfluss, welchen die Erzeugung von billigem und gutem Stahl nach dem Verfahren Bessemer's auf die Interessen des Eisenbahnwesens, nach meiner Ueberzeugung ausüben wird, können die Resultate, welche in einem, von den Rücksichten auf die Concurrenz im gewöhnlichen Sinne freien Werke in einem Zeitraume von 8 Monaten erzielt wurden, auch in weiteren Kreisen der Eisenbahntechniker nicht ohne Interesse sein.

Es sei mir desshalb erlaubt, hierüber einige Worte zu sagen, welchen ich einige allgemeine Bemerknngen über den Bessemer-Process vorausschicken, und nebenbei nur kurz erwähnen will, dass in Graz im Jahre 1864 trotz des hohen Preises des alten Brucheisens und der hohen Preise der übrigen Rohmaterialien 320,000 Zoll-Centner Schienen mit Köpfen aus Feinkorneisen zum Preise von 5 fl. 90 kr. per Zoll-Centner inclusive der Tantième für die Werksleitung und sämmtliche Arbeiter, sowie allen Nebenauslagen, erzeugt wurden.

Die Stahlerzeugung nach dem Principe Bessemer's wird nach zweierlei Methoden durchgeführt.

Nach der ersten Methode wird das flüssige Roheisen unmittelbar aus dem Hochofen in die Retorte gebracht, durch dasselbe solange atmosphärische Luft gepresst, bis gewisse Erscheinungen dem geübten Beobachter des Processes zeigen, dass eine hinlängliche Ausscheidung der in dem Roheisen enthaltenen fremden Theile stattgefunden hat, und dass dieses Product nur noch so viel Kohlenstoff enthält, als der zu erzeugenden Stahlsorte entspricht.

Der Process wird in dem bezeichneten Momente abgebrochen und der Inhalt der Retorte in Formen von Gusseisen gegossen und nach dem Erkalten zur weiteren Bearbeitung dem Glühofen und sodann den Walzen oder dem Dampfhammer zugeführt.

Nach der zweiten Methode wird das aus dem Hochofen gewonnene und erkaltete Roheisen in Flammöfen erst wieder umgeschmolzen und im flüssigen Zustande in die Retorte gebracht und dort solange der Einwirkung der gepressten athmosphärischen Luft ausgesetzt, bis nicht nur die fremden Theile ausgeschieden, sondern auch der Kohlenstoff vollständig verbrannt ist. Hierauf wird das Einpressen der Luft unterbrochen, und dem Producte gewisse Procente flüssiges kohlenstoffreiches Roheisen (Spiegeleisen) zugesetzt, welche dem Producte den, dem gewünschten Stahl entsprechenden Kohlenstoffgehalt wieder zuführen.

Das Gemenge (Stahl) wird sodann, wie bei der ersten Art weiter behandelt.

Die letztere Methode ist die in Graz eingeführte und wurde für dieses Etablissement nicht etwa nur desshalb gewählt, weil der Südbahngesellschaft kein Hochofen in Graz zur Verfügung stand, sondern weil nach dieser Methode sicherer gearbeitet werden kann, als nach der ersteren Methode.

Digitized by Google

Die Vortheile der Brennmaterials-Ersparniss, welche der ersten Methode zugeschrieben werden müssen, werden durch die Vortheile des sichern Verlaufes des Processes, nach der zweiten Methode, mehr als ersetzt.

Es ist nämlich trotz den entgegengesetzten Angaben äusserst schwer, den richtigen Moment der Unterbrechung des rapid verlaufenden Processes nach der ersten Methode zu erkennen, um eine und dieselbe Stahlsorte bei jeder Charge zu erzeugen und ausserdem hängt das sichere Gelingen des Processes der ersten Methode auch von dem gleichmässigen Gange des Hochofens ab, von welchem die Retorten unmittelbar gespeist werden.

Bei der zweiten Methode kann das Erzeugniss des Hochofens vorher sortirt werden, ehe es für das Bessemern verwendet wird, und das nochmalige Umschmelzen des Roheisens kann nur günstig für den spätern Process einwirken. Durch die gänzliche Entkohlung des flüssigen Eisens in der Retorte und durch den spätern Zusatz von flüssigem Spiegeleisen von ganz bestimmtem Kohlengehalt in einem bestimmten Procentsatz, hat man die chemische Zusammensetzung des Stahles besser in der Hand, als nach der ersten Methode.

Bei dem Umstande, dass in Graz nur eine Sorte Stahl, nämlich eine leicht schweissbare und dabei möglichst harte, erzeugt werden muss, ist die letztere Bedingung nicht hoch genug anzuschlagen und die Resultate haben ergeben, dass man mit grosser Sicherheit, gleichmässigen Stahl, nach der in Graz eingeführten Methode erzeugen kann.

Von grossem Werthe ist es, dass das Spiegeleisen sehr rein und von möglichst hohem Kohlengehalte ist.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass, je grösser der Kohlengehalt des Spiegeleisens ist, und je weniger Procente Spiegeleisen also dem erblasenen grauen Eisen zugesetzt werden müssen, desto reinerer und besserer Stahl erhalten wird.

Der auf diese Weise aus der besten Roheisensorte von Steiermark und Kärnthen, in Graz erzeugte Stahl besitzt alle Eigenschaften des Stahles und ist durchaus nicht ein Mittelding zwischen Eisen und Stahl, wie da und dort von ähnlichen Erzeugnissen behauptet, und desshalb ganz unnöthiger Weise, eine neue Benennung „Bessemermetall" eingeführt werden will.

Dieser Stahl ist von einer Reinheit und von einer Gleichförmigkeit, welche nach dem gewöhnlichen Verfahren der Erzeugung von Gusstahl bei grösseren Stücken nicht erreicht werden kann. Er hat ausserdem die ausgezeichnete Eigenschaft, dass er sich sehr leicht mit sich selbst und mit Eisen schweissen lässt. Die letztere Eigenschaft wird zwar von vielen Seiten bestritten.

Es unterliegt freilich keinem Zweifel, dass auch nach dem Verfahren Bessemer's sowohl schlechte, als auch unschweissbare Sorten Stahl erzeugt werden können, wie man sich auch in Graz durch Verarbeiten von Erzeugnissen anderer Werke überzeugte. Wenn es sich aber darum handelt, den Werth einer Fabrikationsmethode zu beurtheilen, so dürfen nicht misslungene Versuche zu Grunde gelegt werden.

Die gute Schweissbarkeit des Stahles ist es aber vorzugsweise, worauf die gegenwärtige Fabrikation von Schienen in Graz gegründet ist, weil, wie schon im 3. und 4. Hefte des Jahrgangs 1864 vom „Organ" erwähnt wurde, das Walzwerk in Graz neben Anderm auch dem grossen Vorrath von unbrauchbar gewordenen Schienen, welche nicht verwerthet werden konnten, seine Entstehung verdankt.

Wenn man nun neben der Verwerthung dieses Brucheisens noch die Vortheile der Stahlschienen erreichen will, so bleibt nichts anderes übrig, als die Köpfe der Schienen statt aus Feinkorneisen, nun aus Bessemer-Stahl herzustellen.

Die Bedenken, welche über diese Art der Schienenfabrikation häufig geäussert werden, haben übrigens ihre Berechtigung.

Gewisse Sorten Stahl sind bekanntlich gar nicht, andere Sorten nur sehr schwer zu schweissen, und es wurden häufig sehr schlechte Erfahrungen mit Schienen aus Eisen mit Stahlköpfen gemacht, indem die Schweissung eine fast durchaus misslungene und die Zerstörung der Schienen in Folge dieser schlechten Schweissung eine viel raschere, als die der gewöhnlichen Eisenschienen war.

Die in Graz erzielten Resultate sind aber wesentlich andere:

Zahlreiche Beobachtungen während dem Schweissen und Walzen der Schienen, Bruchproben unter der Schraube, Schlagproben unter dem Dampfhammer, Proben mittelst Abkühlen weissglühender Schienenstücke im kalten Wasser, Einlegen der Schienen in stark befahrene Geleise und dergleichen, ergaben ein glänzendes Zeugniss der guten Schweissbarkeit des in Graz erzeugten Stahles, welcher eine eben so starke Schweisshitze wie das Schmiedeeisen, welches unmittelbar unter der Stahlplatte des Schienenpaquetes liegt, ertragen kann.

Die Fabrikation der Schienen aus Brucheisen mit Köpfen aus Bessemer-Stahl ist in Graz auf einen derartigen sicheren Standpunkt gebracht, dass die Arbeiter die Schienenpaquete mit Kopfplatten aus Bessemer-Stahl eben so leicht schweissen, wie die mit Kopfplatten aus, auf Feinkorn gepuddeltem Eisen und dass das Schienenpaquet mit der Stahlkopfplatte eben so gut in einer Schweisshitze zu einer fertigen Schiene, wie das Schienenpaquet mit der Kopfplatte aus Eisen, ausgewalzt wird.

Nicht ganz zu verhüten ist, auch bei dem besten Betriebe der Schienenfabrikationen, dass hie und da Schweissfehler vorkommen, seien nun die Kopfplatten der Schienenpaquete aus Eisen oder Stahl.

Jeder sachverständige Maschinen-Ingenieur, ja jeder tüchtige Schmied wird bestätigen, dass es unmöglich ist, Hunderttausende von Schweissfugen, ohne Ausnahme, untadelhaft herzustellen.

Es giebt überhaupt nur ein Mittel, die mit Recht gefürchteten Schweissfehler ganz zu vermeiden, wenn man nämlich die Schienen ganz aus einem Gusstahlblock walzt. Diese Schienensorte ist ohne Zweifel die beste, und sie ist auch diejenige, welche mit Hülfe des Bessemer-Processes am leichtesten zu fabriciren ist.

So lange aber nicht eine vortheilhaftere, anderweitige Verwendung der Entwerthung der alten Schienen, (in Graz wurden im Jahre 1865 allein 295,000 Zoll-Centner alte Schienen und sonstiges Brucheisen verarbeitet), entgegentritt, halte ich es für Verhältnisse, welche der Südbahngesellschaft ähnlich sind, für nicht ökonomisch, Schienen ganz aus Stahl, zu einem immerhin gegenüber den Schienen aus altem Eisen mit Stahlköpfen, noch hohem Preis, ausschliesslich anzuwenden.

Aber auch selbst bei der Herstellung der Schienen ganz aus einem Stahlstück kann man die Schweissung nicht dauernd

Digitized by Google

umgehen, weil man nach Abnützung dieser Stahlschienen dem auch wieder genöthigt ist, die abgenützten Schienen wieder zu neuen Schienen mittelst Paquetirungen zu verarbeiten, indem durch die seinerzeitigen Auswechslungen gewonnenen grossen Stahlmassen zu andern Zwecken nicht ausreichend verwendet werden können, und weil ein Umgiessen dieser Stahlschienen mit den gegenwärtig bekannten Hilfsmitteln zu kostspielig ist.

Wenn ich die in Graz, mit der Erzeugung von Bessemer-Stahl und von Schienen aus Brucheisen mit Köpfen aus Bessemer-Stahl gemachten Erfahrungen zu Grunde lege, so komme ich demnach zu dem Resultate, dass jene Bahnen, welche auf die Verwerthung von altem Schienenmateriai keine Rücksicht zu nehmen haben, nicht im Zweifel sein können, ihre Schienen ganz aus Bessemer-Stahl, natürlich zu einem niedern Preise herstellen, dabei aber ja nicht versäumen lassen sollen, diese Schienen von einer Sorte Bessemer-Stahl fabriciren zu lassen, welcher sich leicht schweissen lässt, um spätere Paquetirungen möglich zu machen, weil im andern Falle später die Schwierigkeiten der Verwendung der abgenützten Schienen aus Stahl grösser werden dürften, als die der Verwendung der unbrauchbar gewordenen Eisenschienen.

Solche Bahnen aber, welche, wie die Südbahn-Gesellschaft, auf grosse Massen von unbrauchbar gewordenen Eisenschienen Rücksicht zu nehmen haben, welche sie nicht auf andere Weise, etwa zu Eisenbahnschwellen, vortheilhaft verwerthen können, ist anzurathen, das Paquetiren von Stäben aus alten Schienen mit einem kräftigen Kopfstab aus gut schweissbarem Bessemer-Stahl zu adoptiren.

Der Erzeugungspreis dieser letzteren Schienengattung stellt sich gegenwärtig in Graz unter den schon früher bekannt gegebenen Preisen der alten Schienen und der übrigen Materialien auf fl. 6. 32 pr. Zoll-Centner, wozu am Schlusse des Jahres noch die Ersparniss-Prämien zugerechnet werden müssen.

Der Preis von fl. 6. 32 wird sich aber noch im Laufe dieses Jahres ermässigen.

Der Erzeugungspreis des Bessemer-Stahles, in Formen gegossen und sortirt, jedoch ohne weitere Verarbeitung, stellt sich dermalen auf fl. 5. 86 pr. Zoll-Centner.

Die Gesammt-Ausbringung incl. der Stahlabfälle auf fl. 5. 23 pr. Zoll-Centner.

Zum Schlusse füge ich noch einige Daten über das Verhalten des Roheisens beim Bessemern, sowie über die absolute Festigkeit des in Graz erzeugten Stahles bei:

Das Verhalten der Roheisensorten ist sowohl in Beziehung auf die Erscheinungen während dem Prozesse, als auch in Beziehung auf die Dauer dieses Processes und des Quantums, und die Windpressung, verschieden.

Bei der Verwendung einer Sorte von Roheisen aus Maria-Zell in Steiermark, geht der Process ziemlich ruhig mit ganz mässigem Schlackenauswurf, von statten. Die Dauer des Processes ist circa 29 Minuten, die Windpressung 18 engl. Zoll während der Kochperiode, und 24 engl. Zoll während der Schlackenperiode, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Gebläsemaschine (200 Pferdekraft) durchschnittlich 31 Touren in der Minute.

Der Verlauf bei der Verwendung einer Sorte von Roheisen aus Edelsbach in Steiermark, ist dagegen äusserst stürmisch mit starkem Schlackenauswurf, die Dauer des Processes ist 14 Minuten; die Windpressung während der Kochperiode 16 engl. Zoll, während der Schlackenperiode 15 engl. Zoll, die Umdrehungsgeschwindigkeit der Gebläsemaschine beträgt durchschnittlich 16 Touren in der Minute.

Rechnet man hieraus das erforderliche Windquantum, indem man bei einer Umdrehung der Gebläsemaschine durchschnittlich 65 Cubikfuss Wind annimmt, so braucht das Roheisen aus Maria-Zell 58,435 Cubikfuss Wind, während das Eisen aus Edelsbach nur 14,560 Cubikfuss Wind nöthig hat. Der Satz ist bei beiden Eisensorten durchschnittlich 58 Centner graues mit Holzkohlen erblasenes Roheisen. Zu bemerken ist übrigens noch, dass die Roheisen aus einer und derselben Bezugsquelle sich nicht immer gleich verhalten, was offenbar von der Beschickung des Hochofens und dem Gang desselben herrührt.

Bei dem grossen Unterschied mit welchen verschiedene Roheisensorten, auch verschiedene Behandlungen nöthig machen, und bei dem raschen Verlauf des Processes im Allgemeinen, ist es leicht erklärlich, dass sich häufig die Meinung bildete, als ob manche Roheisensorten zu dem Processe überhaupt untauchlich seien. Die in Graz gemachten Erfahrungen mit einer grossen Anzahl von Roheisensorten, führt aber zu dem Ergebniss, dass zwar die verschiedenen Sorten Roheisen, auch verschiedene Quantitäten Stahl ergeben, dass aber nahezu alle dort probeweise verwendeten Sorten graues Roheisen zu Stahl verarbeitet werden konnten. Die Verwendung von weissem Roheisen ist bis jetzt noch nicht gelungen und es geht das Bestreben der Hüttenleute dahin, durch entsprechende Zuschläge auch diese Eisensorten verwendbar zu machen, wozu allerdings bis jetzt noch wenig Hoffnung ist.

Ich glaube, dass eine Zusammenstellung der Resultate aus verschiedenen Roheisensorten, welche in einem und demselben Apparat behandelt werden, mit genauen Analysen dieser Roheisensorten nicht unschwer, die Behandlungsart anderer Roheisensorten auf Grund ihrer Analysen voraus bestimmen lassen.

Ich habe es unterlassen, eine solche Zusammenstellung hier beizufügen, weil es für diese Blätter zu weit geführt hätte und weil mir die zu meiner Verfügung stehenden Analysen der Roheisensorten nicht zuverlässig genug schienen, um auf Grund derselben Schlüsse ziehen zu können.

Die absolute Festigkeit, des in Graz erzeugten Stahles bei einem durchschnittlichen Zusatz von 8% Procent Spiegeleisen zu dem erblasenen grauen Roheisen, ist folgende:

Gewicht bis zum Bruche, reducirt auf einem Quadratzoll (Wiener-Duodecimal). Wiener Centner.	Ausdehnung der Länge in Procenten. Procent.
957,50	13,0
964,58	10,6
1024,59	10,0
1034,72	9,0
1252,62	5,0
Zusammen 5234,01	47,6
Durchschnitt 1046,80	9,52

Sehr gutes Schmiedeeisen aus dem kaiserlichen Werke Neuberg in Steiermark, hat bei derselben Behandlung in der Zerreiss-Maschine 487 Wiener Centner pr. □ Zoll Duodecimal, bei einer Dehnung von 20 Procent ergeben.

Digitized by Google

Die Widerstands-Fähigkeit des Stahles ist also mehr als doppelt so gross, als die des guten Schmiedeeisens, während die Ausdehnung bis zum Zerreissen bei dem Stahle weniger als die Hälfte des Schmiedeeisens beträgt.

Der letztere Umstand ist bei der Verminderung des Querschnittes der ganz aus Stahl erzeugten Schienen gegenüber den Schienen aus Schmiedeeisen mit Stahlköpfen sehr in Betracht zu ziehen.

Wien im Juli 1865.

Balancirte Drahtzug-Barrière.

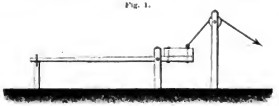
Construirt vom Baumeister **Oberbeck** zu Aschersleben.

Hierzu Fig. 1—14 auf Taf. I.

Bei dem Bau der Bahn von Wegeleben nach Bernburg ist eine neue Art Drahtzug-Barrièren zur Ausführung gebracht, deren allgemeinere Anwendung im Interesse der öffentlichen Sicherheit zu empfehlen sein dürfte.

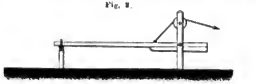
Bei den bisher üblichen Drahtzug-Barrieren hat man daran festgehalten, dass man von den beiden Thätigkeiten des Oeffnens und Schliessens immer nur eine durch den Zugdraht verrichtet wird, während die andern dem Uebergewicht des vorderen oder hinteren Schlagbaum-Armes überlassen bleibt. Dieses Princip führt an und für sich den Uebelstand herbei, dass durch das etwaige Reissen des Zugdrahts ein unbeabsichtigtes Oeffnen oder Schliessen bewirkt wird, welches sich dem entfernt stehenden Wärter häufig gar nicht einmal bemerklich macht. Bei der Vorrichtung Fig. 1 bei welcher das Uebergewicht in dem hinteren

Fig. 1.



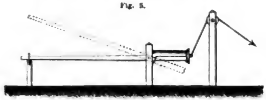
Arm liegt, wird dadurch die Absperrung, möglicher Weise kurz vor Passiren eines Zuges, aufgehoben. Bei Fig. 2 wo der vordere Arm das Uebergewicht hat, kann derselbe, wenn gerade

Fig. 2.



ein Mensch oder ein Gespann sich an der Uebergangsstelle befindet, niederfallen und eine Verletzung herbeiführen. Die Vorrichtung Fig. 1 bietet ausserdem den Nachtheil, dass die geschlossene Barriere vom Ueberwege aus nicht geöffnet werden kann. Wird daher der Schlagbaum gerade niedergelassen, während ein Fuhrwerk sich auf den Schienen befindet, wie das namentlich bei trübem Wetter oder bei Nacht wohl vorkommen kann, so vermag sich dasselbe schwer aus der gefährlichen Lage zu retten. Auch die hiergegen getroffene Vorkehrung Fig. 3 bei welcher das Gegengewicht eine besondere Drehachse erhalten hat und ohne feste Verbindung auf das kürzere Hebelende aufgelegt ist, erfüllt ihren Zweck nur unvollkommen. Denn wenn der Fuhrmann ohne fremde Hülfe ist, so wird er nicht gleichzeitig den Baum

Fig. 3.



geöffnet halten und die Pferde hindurchführen können. Die dadurch geschaffene Sicherheit dürfte also ziemlich illusorisch sein. Auch ist dadurch der Uebelstand, dass die Barrière sich beim Reissen des Drahts von selbst öffnet, keineswegs geboben.

Bei der in der Zeichnung auf Taf. I. dargestellten Zugbarrière ist zur Vermeidung der genannten Uebelstände das Gegengewicht so normirt, dass der Schlagbaum sich bei jeder Stellung im Gleichgewicht befindet, daher weder selbst ein Bestreben, sich zu öffnen oder zu schliessen, besitzt, noch auch auf den Zugdraht eine dauernde Spannung überträgt. Zur Bewegung der Barrière dienen zwei getrennte Drähte, von denen einer das Schliessen, der andere das Oeffnen bewirkt. Dagegen fällt der sonst angewendete Drahtzug zum Ziehen der Barrière-Glocke, deren Ertönen vorschriftsmässig den Niedergang des Schlagbaumes vorher ankündigen soll, hier fort, indem der zum Schliessen dienende Draht das Läuten mitbewirkt. Es sind zu diesem Behuf in dem oberen Theil des Gerüsts auf einer in den Pfosten unwandelbar befestigten Achse zwei gusseiserne Räder — Fig. 8, 9 und 10 besonders dargestellt — von verschiedenem Durchmesser angebracht, welche sich unabhängig von einander drehen können, so lange nicht der an dem grösseren Rade angebrachte Mitnehmerstift S den auf dem kleineren Rade sitzenden Arm A berührt. Beide Räder sind auf ihrer Peripherie mit spiralförmig eingeschnittenen Gängen versehen, in welchen Ketten laufen. Die Ketten des grösseren Rades greifen an die beiden Leitungsdrähte, die des kleineren an den Vorder- und Hinterarm des Schlagbaums, und zwar trägt jedes Rad zwei getrennte Ketten, zu deren Befestigung an dem Anfang und an dem Ende des spiralförmigen Ganges kleine Haken eingeschraubt sind. Da die Ketten in entgegengesetzter Richtung aufgewickelt sind und zwar so weit, dass sie immer noch einen Schraubengang zwischen einander frei lassen, so muss sich bei jeder Drehung des Rades von der einen Kette so viel aufwickeln, wie sich von der andern

Digitized by Google

abwickelt. Ganz in derselben Weise sind auch auf der Windetrommel — Fig. 13 —, welche sich bei dem Standpunkt des Wärters befindet, zwei Kettenenden befestigt und einander entgegengesetzt aufgewickelt, von denen das eine mit dem Draht zum Schliessen, das andere mit dem Draht zum Oeffnen verbunden ist. Die eine seitliche Scheibe der Windetrommel ist mit Sperrzähnen versehen, in welche ein Sperrhaken von oben einfällt. Von diesem Sperrhaken geht eine schwache eiserne Stange nach einer Trittschiene herunter, welche sich um einen am Windepfahl befestigten Zapfen dreht, und auf welche der Wärter seinen Fuss stellt, wenn er den Sperrhaken auslösen will. Da der Fusstritt sich nahe über dem Erdboden befindet, so ist der Spielraum so beschränkt, dass der Sperrhaken nur wenig gehoben werden kann und daher immer von selbst wieder in die Sperrzähne einfällt. Während durch diese Einrichtung der Wärter einerseits veranlasst wird, sich bei dem Schliessen der Barrière mit dem Gesicht nach derselben zu stellen, ist dadurch anderseits vermieden, dass die Einlegung des Sperrhakens einmal aus Nachlässigkeit unterbleiben kann. Die Stellung der Zähne ist so gewählt, dass die geöffnete Barrière ohne Auslösung des Sperrhakens nicht geschlossen werden kann, während die geschlossene Barriere auch vom Ueberwege aus anfzurichten ist, wobei der Haken über die Sperrzähnen weggleitet und ein Klappern verursacht. Der Vorgang bei der Bewegung der Barrière ist nun folgender:

Der Schlagbaum sei geöffnet — Fig. 2. Der Mitnehmerstift an dem grösseren Rade steht in seiner höchsten Stellung. Der Arm des kleineren Rades liegt dicht an dem Mitnehmerstift, in der Zeichnung links davon. Sobald der Wärter den Sperrhaken auslöst und die Windetrommel mittels der Kurbel in Rechtsdrehung versetzt, wird der untere Leitungsdraht straff gezogen und das grössere Rad durch denselben nach rechts herum gedreht. Der Mitnehmerstift verlässt also den Arm A, fasst dagegen mit dem hinteren Ende den einen Arm des Winkelhebels X, dessen anderer Arm durch eine kleine Kette mit der Glocke verbunden ist. Die Glocke ertönt also gleich beim ersten Anziehen des Wärters. Erst wenn das grössere Rad fast eine ganze Umdrehung gemacht hat und der Mitnehmerstift den Arm A von der linken Seite ergreift, fängt auch das kleine Rad an, sich mitzudrehen, und gleich darauf ertönt die Glocke zum zweiten Male. Da aber die Angriffspunkte an dem Schlagbaum so gewählt sind, dass in der geschlossenen Stellung beide Kettenenden straff werden, in der geöffneten aber das hintere Ende schlaff herunterhängt, so vergeht erst noch etwa eine halbe Umdrehung, ehe der hintere Arm des Schlagbaumes durch die Kette angezogen wird. Das Schliessen kann also überhaupt nicht vor sich gehen, ohne dass eine gewisse Zeitlang vorher das Glockensignal gegeben ist, was bei der gewöhnlichen Einrichtung häufig genug aus Nachlässigkeit unterbleibt. Während des Schliessens ertönt die Glocke dann noch zum dritten Mal.

Das Oeffnen der geschlossenen Barrière geschieht in entsprechender Weise durch entgegengesetzte Umdrehung der Windetrommel und der Räder. Da der Mitnehmerstift hierbei den Klingelhebel von der entgegengesetzten Seite fasst, so gleitet er über ihn hinweg, ohne ein Läuten zu bewirken. Eine kleine Feder an dem unterem Arm des Klingelhebels führt diesen immer wieder in die normale Stellung zurück. Sobald der Baum sich auf die hinteren Streben auflegt, also der weiteren Drehung einen Widerstand entgegensetzt, haben die Räder die ursprünglich angenommene Stellung wieder erreicht.

Tritt der Fall ein, dass ein Fuhrwerk zwischen den Barrièren gefangen ist, so kann der Schlagbaum mit grosser Leichtigkeit vom Ueberweg geöffnet werden und bleibt in der Stellung, zu der er aufgerichtet ist, regungslos stehen. Gleichzeitig wird aber durch Vermittlung der hinteren Schlagbaumkette zunächst das kleine Rad, durch Vermittlung des Armes und des dahinterliegenden Mitnehmerstifts das grosse Rad, und durch Vermittlung des gezogenen Leitungsdraths auch die Windetrommel in Umdrehung versetzt, und das dadurch bewirkte Klappern des Sperrhakens ist eine Aufforderung für den Wärter, seine Aufmerksamkeit auf die Barrière zu richten und dieselbe nach Erfordern von Neuem zu schliessen.

Die hauptsächlichsten Vorzüge dieser Einrichtung, die sich auch praktisch vollständig bewährt haben, dürften hiernach sein:

1) Der Zugdraht wird seltener und weniger stark angestrengt, als bei der sonst üblichen Construction, und wenn er reisst, so geschieht dies während des Oeffnens oder Schliessens, wird also vom Wärter sofort bemerkt.
2) Die Barrière schlägt, auch wenn der Draht reisst, von selbst weder auf noch zu, gefährdet also die Passanten in keiner Weise.
3) Die Barrière kann vom Ueberwege aus nicht geschlossen, wohl aber geöffnet werden, letzteres jedoch nicht, ohne dass der Wärter davon avertirt wird.
4) Das Ziehen der Signalglocke ist dem Belieben des Wärters entzogen, ohne dass ein Leitungsdraht mehr als früher angewendet ist.

In Betreff der Ausführung ist noch Folgendes zu bemerken:

Damit ein vollständiges Gleichgewicht in allen Stellungen des Schlagbaumes stattfinden kann, ist es nöthig, dass die gerade Verbindungslinie zwischen den Schwerpunkten des vorderen und hinteren Armes durch den Drehpunkt geht. Dessbalb ist das Gegengewicht nicht durch einen aufgelegten Belastungsstein, sondern durch Armirung des hinteren Armes mit vier Enden von alten Eisenbahnschienen hergestellt, welche so gleichmässig um den Arm vertheilt sind, dass ihr Schwerpunkt in der Mittelachse des Schlagbaumes liegt. Ferner ist die Vorsicht angewendet, in den hinteren Arm die Löcher, durch welche die Befestigungsbolzen gezogen werden, oval zu machen, damit, wenn das Holz durch Witterungsverhältnisse einmal sein specifisches Gewicht verändern sollte, leicht durch eine Verschiebung der Schienenstücke die Balance wieder völlig hergestellt werden kann.

Eine andere Rücksicht betrifft die Büchse — Fig. 11 und 12 —, welche in den Schlagbaum eingesetzt ist und aus zwei Hälften besteht. Diese Hälften werden durch zwei von unten in den Baum eingesetzte Stellschrauben nach Erfordern zusammengepresst, um dadurch die Bewegung etwas zu hemmen. Da nämlich die Zapfenreibung den einzigen Widerstand gegen die Bewegung des Schlagbaumes bildet, so erfolgt dieselbe ohne jene Hemmung so leicht, dass beim Schliessen schon das erste Anziehen der hinteren Kette ein Vorellen des Schlagbaumes bewirkt, das Niedergehen desselben also ruckweise vor sich geht. Durch die Schrauben ist dagegen eine sorgfältige Regulirung

Digitized by Google

ermöglicht. Während das Oeffnen vom Ueberweg aus noch mit völliger Leichtigkeit geschieht, folgt beim Schliessen der Schlagbaum in ruhiger Drehung dem Zuge der Kette.

Wiewohl es nicht nöthig ist, die Leitungsdrähte völlig straff zu spannen, da durch das erste Andrehen der Windetrommel der in Thätigkeit zu bringende Draht auch ohnedies gespannt wird, so ist es doch räthlich, die Drähte von vorn herein nicht schlaff hängen zu lassen, da sie sich mit der Zeit so wie so noch ausdehnen. Es bietet nun die Windetrommel selbst eine bequeme Gelegenheit zum Anspannen, resp. Nachspannen des Drahts. Ist nämlich der Schlagbaum so hoch aufgerichtet, dass er dem Zuge nicht weiter nachgiebt, so kann durch das fernere Drehen an der Kurbel eine starke Anspannung des gezogenen Drahts bewirkt werden, wobei der Sperrhaken die rückgängige Bewegung verhindert. Der andere Draht wird nun so schlaffer. Es lässt sich daher die damit verbundene Kette bequem aus ihrem Haken auf der Windetrommel herausnehmen und mit der Hand so weit zurückziehen, dass ein weiter vorgelegenes Kettenglied eingehakt werden kann. Sobald der Sperrhaken ausgelöst wird, wobei die Kurbel vorsichtig festzuhalten ist, theilt sich die Hälfte von der Mehrspannung des ersteren Drahtes dem letzteren mit, wodurch für beide eine angemessene Straffheit zu erzielen ist.

Die Leitung des Zugdrahts ist theilweise auch durch Curven geführt, ohne dass — bei Anwendung horizontal liegender Leitrollen — die leichte und gleichmässige Drehung der Windetrommel dadurch beeinträchtigt wäre.

Die sämmtlichen Eisentheile zu diesen Barrièren sind in der hiesigen Eisengiesserei von Billeter und Schröder angefertigt. Das Gewicht der gegossenen Theile stellt sich folgendermassen:

für das grössere Rad	. . . . .	50 Pfd.
„ „ kleinere Rad	. . . . .	28 „
„ die Büchse	. . . . .	8 „
„ „ Windetrommel mit Sperrrad	. . .	35 „
„ „ Kurbel	. . . . .	4 „
	zusammen	125 Pfd.

Aschersleben, den 22. August 1865.

Ueber die Bestimmung der erforderlichen Anzahl Bremsen bei den Eisenbahnzügen.

Von C. Hladik, Inspector der Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn in Reichenberg.

Der §. 47 der «Einheitlichen Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen für den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen» (nach den Triester General-Versammlungs-Beschlüssen vom 15. September 1858) enthält folgende Bestimmungen über die Anzahl der in einem Zuge erforderlichen Bremsen:

«Die Anzahl der Räderpaare excl. Tender, welche in einem Wagenzuge mit wirksamen Bremsen versehen sein müssen, wird bestimmt, wie folgt:

Bei Bahnen mit längeren Neigungen

bis zu	$\frac{1}{500}$	incl. für	Personenzüge das	8. Räderpaar
„	„	„	Güterzüge „	12. „
„	$\frac{1}{333}$	„	Personenzüge „	6. „
„	„	„	Güterzüge „	10. „
„	$\frac{1}{200}$	„	Personenzüge „	5. „
„	„	„	Güterzüge „	8. „
„	$\frac{1}{150}$	„	Personenzüge „	4. „
„	„	„	Güterzüge „	7. „
„	$\frac{1}{100}$	„	Personenzüge „	3. „
„	„	„	Güterzüge „	5. „

Bei Bahnen mit Neigungen bis zu $\frac{1}{40}$ mit Locomotivbetrieb soll in Personenzügen das zweite, in Güterzügen das vierte Räderpaar gebremst oder die Hemmung durch besondere Bremsschlitten bewirkt werden können.»

Erfahrungsgemäss ist die für einen Zug hiernach ermittelte Bremsenanzahl bald zu gross, bald zu klein.

Jede Abweichung von dieser Bestimmung ist aber eingreifend entweder in die Sicherheit des Verkehres oder in die Oekonomie der Verwaltung; dabei kann das executive Organ leicht das Opfer sich widersprechender Normen werden, wie denn letztere in der That auch bestehen. Dass die Frage über die Bestimmung der Anzahl erforderlicher Bremsen eine offene ist, wird Niemand bestreiten. Diess hat auch die technische Commission, welche vor Abhaltung der Techniker-versammlung (September 1865) getagt hat, dargethan, indem sie auf Abänderung des obigen §. 47 beantragte und die Geschwindigkeit der Züge mehr berücksichtigt haben wollte. Die Techniker-Versammlung verwarf jedoch diesen Antrag und behielt die alte Fassung des §. 47 bei.

Diese Erwägungen waren Veranlassung genug, in den Gegenstand näher einzugehen, die Stichhaltigkeit obiger Bestimmungen zu prüfen und allenfalls neue Vorschläge in dieser Beziehung zu entwerfen.

Die Bremse hat den Zweck, sowohl die Geschwindigkeit eines auf einem Gefälle herabrollenden Zuges zu reguliren, als auch denselben in Stillstand zu versetzen oder im Stillstande zu erhalten.

Da eine für die Thalfahrt hinreichende Bremsenanzahl selbstverständlich für etwaige Vorkommnisse während der Bergfahrt anzuziehen wird und da bei der Bergfahrt ebenso viele Bremsen in Anwendung kommen müssen, als bei der Thalfahrt, indem sich durch Zerreissen des Zuges erstere in letztere verwandeln kann, so sei hier auch nur von der Thalbewegung die Rede.

Ein von einem Gefälle herabrollender Zug benimmt sich nach den Gesetzen eines auf der schiefen Ebene vom Zustande der Ruhe in jenen der Bewegung versetzten Körpers, d. h. er unterliegt den Gesetzen der Schwere.

Der Körper wird nach denselben so lange an Geschwindigkeit zunehmen, bis der in Folge seines Fluges immer grösser werdende Luftwiderstand gleich wird der auf den Körper wir-

Digitized by Google

kenden beschleunigenden Schwere. In diesem Momente tritt Beharrungszustand ein, d. h. der Körper übergeht in eine gleichförmige Bewegung und behält die ihm bis jetzt zugekommene Geschwindigkeit.

Setzt man dieser auf den Körper wirkenden beschleunigenden Schwere einen weiteren Widerstand entgegen, z. B. die Reibung, so wird der Körper in eine beliebig grosse gleichförmige Geschwindigkeit schon früher übergehen, je nachdem dieser Widerstand gross genug ist; man wird endlich den Körper auch zum Stillstande bringen können.

Bei einem Eisenbahnzuge ist nun dieser Widerstand, welchen man ihm entgegensetzen kann, die Bremse.

An dieselbe werden nun folgende Anforderungen gestellt:

1) Der Zug soll mittelst der Bremse in einer gewissen gleichförmigen Geschwindigkeit auf dem Gefälle erhalten werden können.
2) Der Zug soll auf der Steigung angehalten werden können; insbesondere wenn er bei der Bergfahrt zerreissen sollte, sollen beide Theile des Zuges angehalten werden können. Endlich
3) der Zug soll im Falle einer ihm entgegendrohenden Gefahr aus der ihm gestatteten regelmässigen Fahrgeschwindigkeit auf eine gewisse Distanz in Ruhe versetzt werden können.

Die Erledigung dieser drei Fragen und ihre Anwendung ist Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung.

ad 1.

Sei die Belastung eines Zuges incl. Maschine und Tender Q in Zollcentnern, die Maximalgeschwindigkeit desselben v in geographische Meilen pro Stunde und das Gefälle der Bahn $\frac{1}{n}$.

Sei ferner der Widerstand, welchen der Zug mit Einschluss des Luftwiderstandes bietet W, der Luftwiderstand sei L und der Widerstand, welcher von der Bremse ausgeübt werden muss, damit die Geschwindigkeit v auf dem Gefälle $\frac{1}{n}$ nicht überschritten werde, sei R.

Es ist offenbar

$$R = Q\,\frac{1}{n} - (W + L).$$

Nach Versuchen des Hrn. Obermaschinenmeisters G. Welkner ist der Totalwiderstand eines von einem Gefälle herabrollenden Trains

$Q_1\,(9 + 0{,}15\,v^2 = \frac{2240}{n}$ engl. Pfund, wenn Q_1 in Tons und 2240 das Gewicht einer Ton gegeben ist. Da eine engl. Ton auch 2032 Zollpfund ist, so ist der Widerstand auch durch

$$W = Q\left(0{,}004429 + 0{,}00007381\,v^2 - \frac{1}{n}\right) \text{Zollpfund}$$

ausgedrückt.

Den Luftwiderstand giebt F. Redtenbacher nach Pambour mit

$$L_1 = 0{,}0025\,(F_1 + \tfrac{1}{4}\,i\,f_1)\,v_1^2$$

an, worin F_1 die Stirnfläche des Trains, f_1 die Stirnfläche eines Wagens, i die Anzahl der Wagen und v_1 die Geschwindigkeit des Zuges, Alles in englischen Maasseinheiten bedeuten.

Abgesehen von der Unvollkommenheit eines jeden bis jetzt bekannten Ausdruckes für den Luftwiderstand kann der obige hier um so rahiger benützt werden, als jede Vergrösserung desselben der zu ermittelnden Bremskraft für den Zug zu gute kommt.

Wenn diese Formel auf die hier in Behandlung stehenden Maasseinheiten geführt werden soll, so übergeht

L_1 engl. Pfund in	1.1023 L Zollpfund.
v_1^2 engl. Meilen in	$(4.6108)^2\,v^2$ geogr. Meilen.
F_1 engl. Quadratfuss in	1.0756 F österr. Quadratfuss.
f_1 engl. Quadratfuss in	1.0756 f österr. Quadratfuss

und es ist

$$L = 0{,}0482\,v^2\,(1.0756\,F + 0{,}2689\,f\,i).$$

Der Reibungswiderstand der Bremse, welcher erforderlich ist, um den Zug vom Gewichte Q auf dem Gefälle $\frac{1}{n}$ in der gleichförmigen Geschwindigkeit v zu erhalten, ist somit gegeben durch:

$$R = \frac{1}{n}\,Q - \Big(\big(0{,}004429 - 0{,}00007381\,v^2 - \frac{1}{n}\big)\,Q + 0{,}0482\,v^2\,(1.0756\,F + 0{,}2689\,f\,i)\Big)$$

Für diesen Fall wächst der angeforderte Widerstand der Bremse mit der Zugsbelastung und dem Gefälle der Bahn, nimmt dagegen um so mehr ab, je grösser die Maximalgeschwindigkeit sein darf. Der Widerstand wird auch um so geringer sein dürfen, je grösser die vom Zuge verursachte Reibung ist; da aber die Länge des Zuges namentlich in Krümmungen diese Reibung bedeutend vermehren kann, auch auf die Vergrösserung des Luftwiderstandes Einfluss übt, so wird der erforderliche Widerstand der Bremse mit der Zunahme der Zugslänge bei einer und derselben Bruttolast abnehmen. Je grösser demnach die Achsenanzahl bei dem Zuge von einem bestimmten Gewichte ist, desto kleiner fällt der angeforderte Widerstand der Bremse aus, oder da letzterer aus der gleichzeitigen Wirkung mehrerer Bremsen besteht, so nimmt deren Anzahl in einem gewissen Grade ab, wenn die Anzahl der Achsen in dem Zuge bei sich gleichbleibender Belastung wächst.

ad 2.

Soll ein Zug auf einem Gefälle stillhalten, so muss der Widerstand der Bremse

$$R_1 = \frac{1}{n}\,Q - W \text{ oder}$$

$$R_1 = \frac{1}{n}\,Q - \Big(0{,}004429 + 0{,}00007381\,v^2 - \frac{1}{n}\Big)\,Q \text{ oder}$$

$$R_1 = Q\left(\frac{2}{n} - 0{,}004429 - 0{,}00007381\,v^2\right) \text{ sein.}$$

Für die Ruhe $v = 0$ ist

$$R_1 = Q\left(\frac{2}{n} - 0{,}004429\right).$$

Für den Fall, dass ein Zug auf der Steigung zerreissen würde, muss der Bremswiderstand gleichförmig in dem ganzen Zuge vertheilt sein, wenn die Zugstheile angehalten werden sollen.

In diesem Falle muss der Zug als aus zwei Theilen bestehend betrachtet werden, nämlich aus der Locomotive sammt Tender

Digitized by Google

und den angehängten Wagen. Die Tenderbremse ist mehr als hinreichend, den Stillstand der Locomotive zu bewerkstelligen. Da aber eine Trennung der Wagen von der Zugslocomotive als möglich vorausgesetzt werden muss, so ist es auch nothwendig, den für die Ruhe erforderlichen Widerstand der Bremse, insofern der Zug aus lauter Wagen ohne Maschine und Tender besteht, für sich zu betrachten und die Locomotive vom Zuge zu isoliren.

Herr Obermaschinenmeister G. Welkner giebt den Reibungswiderstand, welchen die Wagen allein verursachen, analog mit dem obigen Ausdrucke mit $Q_1 \left(7 + 0{,}1\, v_1^2 - \frac{2032}{n}\right)$ engl. Pfund an.

Diess giebt, wenn Q_1 das Gewicht der Wagen in Zollpfund bedeutet, auf Zollpfund reduzirt, wie oben

$$Q_1 \left(0{,}003444 + 0{,}0000492\, v^2 - \frac{1}{n}\right).$$

Ist R_2 der Widerstand der Bremse für diesen Fall, so erhält man

$$R_2 = \frac{1}{n} Q_1 - \left(0{,}003444 + 0{,}0000492\, v^2 - \frac{1}{n}\right) Q_1 \text{ oder}$$

$$R_2 = Q_1 \left(\frac{2}{n} - 0{,}003444 - 0{,}0000492\, v^2\right).$$

Für die Ruhe $v = o$ ist

$$R_2 = Q_1 \left(\frac{2}{n} - 0{,}003444\right).$$

Da es aber geschehen kann, dass das Zerreissen des Zuges von dem Personale nicht augenblicklich und erst dann bemerkt wird, wenn die abgerissenen Wagen schon im Zurückfahren begriffen sind, so wird man R_2 entsprechend vergrössern müssen.

Auch diese beiden Fälle der Bremswiderstände R_1 und R_2 sind vom Gewichte des Zuges und nicht von der in demselben enthaltenen Achsenanzahl abhängig.

ad 3.

Was den letzten Fall betrifft, wo der Zug bei einer ihm entgegen drohenden Gefahr aus der ihm gestatteten regelmässigen Fahrgeschwindigkeit auf eine gewisse Distanz in Ruhe versetzt werden können soll, so richtet sich diese Distanz wohl nach den Localverhältnissen der Bahn. Im Allgemeinen wird man stets eine Streckenlänge von mehr als 1200 Schuh übersehen können und dürfte die Bedingung, einen Zug auf diese Wegeslänge anzuhalten, überall entsprechen.

Sei die Distanz, auf welche der Zug stehen bleiben soll x, so muss zu der an und für sich vorhandenen Bremskraft, welche den Zug in der gleichförmigen Geschwindigkeit v zu erhalten hat und welche in ad 1 ermittelt worden ist, noch ein Zuschuss P kommen, welcher den gewünschten Effect hervorzubringen, d. h. welcher den Zug zum Stillstand zu bringen hat.

Der Gesammtwiderstand der Bremse wird sein:

$$R' = R + P.$$

Wird durch die Kraft P die Bewegung des Zuges gleichförmig verzögert, so ist aus den beiden phoronomischen Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} x &= \frac{v_1^2 - c^2}{2\,p} \text{ und} \\ p &= \frac{P}{Q} \cdot g \end{aligned}\right\} \quad x = \frac{(v_1^2 - c^2}{2\,g\,P}\, Q.$$

Da die Endgeschwindigkeit für den Zustand der Ruhe $c = o$ werden soll, so ist

$$x = \frac{v_1^2 \cdot Q}{2\,g\,P}, \text{ daraus}$$

$$P = \frac{v_1^2}{2\,g} \cdot \frac{Q}{x}$$

für die horizontale Bahn und

$$P = \frac{v_1^2}{2\,g\,x} \left(Q + \frac{1}{n}\, Q\right)$$

für das Gefälle von 1 : n.

Wenn man v_1 in Meilen pro Stunde ausdrückt, so übergeht v_1^2 in Fuss pro Secunde in $\left(\frac{24000}{3600 \cdot 1{,}02}\, v\right)^2 = 42{,}706\, v^2$ geogr. Meilen pro Stunde.

Hiernach ist $P = \frac{42{,}706}{2\,g\,x}\, v^2\, Q \left(1 + \frac{1}{n}\right)$ für den Fall, dass der Zug von der Belastung Q keinerlei Reibungswiderstände hätte. Unter Berücksichtigung der Reibung übergeht jedoch obige Gleichnng in

$$P = \frac{42{,}706}{2\,g\,x}\, v^2\, Q \left(1 + \frac{1}{n}\right) - W$$

$$P = \frac{42{,}706}{2\,g\,x}\, v^2\, Q \left(1 + \frac{1}{n}\right) - Q \left(0{,}004429 + 0{,}00007381\, v^2 - \frac{1}{n}\right).$$

Diesem zufolge ist:

$$R_2 = \frac{1}{n} Q - \left(0{,}004429 + 0{,}00007381\, v^2 - \frac{1}{n}\right) Q$$

$$+ 0{,}0482\, v^2 (1{,}0756\, F + 0{,}2689\, fi)\Big) + \frac{42{,}706}{2\,g\,x}\, v^2 Q \left(1 + \frac{1}{n}\right)$$

$$- Q \left(0{,}004429 + 0{,}0000738\, v^2 - \frac{1}{n}\right).$$

$$R_1 = \frac{1}{n} Q + \frac{42{,}706}{2\,g\,x}\, v^2\, Q \left(1 + \frac{1}{n}\right) - \Big(2\, Q\, (0{,}004429$$

$$+ 0{,}00007381\, v^2 - \frac{1}{n}\Big) + 0{,}0482\, v^2 (1{,}0756\, F + 0{,}2689\, fi)\Big).$$

Wie in den beiden früheren Fällen bemerkt worden ist, ist auch hier der Bremswiderstand von dem Gewichte des Zuges und dessen Geschwindigkeit abhängig; nur wächst hier die angeforderte Bremskraft mit der Geschwindigkeit, während sie im ersten Falle in Abnahme war. Je grösser die vom Zuge verursachte Reibung ist, desto kleiner wird der Bremswiderstand; es gilt also auch hier, dass je länger der Zug, je grösser die Anzahl der Achsen bei gleicher Belastung ist, desto geringer der erforderliche Bremswiderstand ausfällt.

Die Bestimmung der Anzahl erforderlicher Bremsen nach der im Zuge vorhandenen Anzahl Achsen kann daher nicht correct, nicht principiell richtig genannt werden; es wird den vorhandenen Gesetzen besser entsprechen, wenn man sich an die Belastung des Zuges halten wird.

Die nachstehende Tafel enthält nun die Widerstände pro 1000 Zollcentner Bruttolast, welche von der Bremse hervorgebracht werden müssen, um den in den Punkten 1, 2 und 3 dargestellten Anforderungen zu entsprechen, und zwar für Eil- und Personenzüge sowohl, als auch für Lastzüge bei verschiedenen Gefällen und Geschwindigkeiten.

Digitized by Google

Dabei ist angenommen, dass bei den Eil- und Personenzügen pro 1000 Zollcentner Bruttolast 6 Wagen, bei den Lastzügen hingegen 5 Wagen excl. Maschine und Tender zu rechnen kommen.

Für Eil- und Personenzüge ist die Stirnfläche des Zuges F = 80 Quadratfuss unter Berücksichtigung des ersten sogenannten Gepäckwagens, die Stirnfläche eines Wagens f = 70 Quadratfuss — für Lastzüge F = 80 Quadratfuss und f = 52 Quadratfuss unter Berücksichtigung der eine kleinere Fläche darbietenden Kohlenwagen und Lowrys' angenommen.

Endlich ist bei Bestimmung des Widerstandes R_2 die Bedingung gestellt, dass der Zug aus der ihm zukommenden Maximalgeschwindigkeit auf eine Distanz von 200 Klaftern — 1200 Schuh zum Stillstand gebracht werden könne.

Nach dieser Tabelle ist es nun leicht, die für einen Zug von bestimmtem Gewicht und gewisser Geschwindigkeit erforderliche Anzahl Bremsen zu bestimmen. Selbstverständlich bleibt hierbei die Grösse R_2, d. i. derjenige angeforderte Widerstand der Bremse massgebend, welcher im Falle der Gefahr erzeugt werden können muss.

Ist dieser vorhanden, alsdann ist auch für alle übrigen Fälle R R_1 und R_3 überflüssig gesorgt. In der Behandlung des Falles 2 bei Bestimmung der Grösse R_2 wurde bereits gesagt, dass man sich den Zug als aus zwei Theilen, der Locomotive und Tender, dann den Wagen bestehend, denken muss. Wendet man diese Bestimmung auch auf die Grösse R_3 an, so erhält man durch die in der Regel kräftige und zuerst zur Wirkung gelangende Tenderbremse einen ansehnlichen Ueberschuss, sowie sich derselbe auch durch die mögliche Anwendung des Gegendampfes bedeutend vermehrt.

Auf diese Weise ist nicht nur der Möglichkeit des Untüchtigwerdens irgend einer Bremse vorgesehen, sondern es dürfte auch in der Praxis die Rücksichten auf den, den Zug etwa treibenden Sturmwind, sowie auf durch Nebel und Glatteis verminderten Reibungswiderstand der Bremsen gehoben erscheinen.

Unter dieser Voraussetzung, sowie dass bei einer Gefahr das Feststellen der gebremsten Achsen möglich sein soll, wird sich die Reibung der Bremsen finden lassen, wenn man die bezüglichen Wagenbelastungen mit dem Reibungscoefficienten von Schmiedeisen auf Schmiedeisen für die gleitende Reibung, d. i. mit 0,12 multiplicirt.

In Folge des vorhandenen grossen Ueberschusses an Bremswiderständen wird es da, wo es sich um die Erhaltung des Zuges in einer gewissen gleichförmigen Geschwindigkeit auf dem Gefälle handelt, auch nicht nothwendig sein, die Achsen etwa feststellen zu müssen, sondern man wird mit einem geübten Personale den gewünschten Effect, d. i. den Bremswiderstand R bei sich drehenden Rädern zu erzeugen im Stande sein und wird auf diese Weise den Oberbau sowohl, als auch die Fahrbetriebsmittel möglichst schonen.

Es wird mit Rücksicht auf den vorliegenden Gegenstand gewiss im Interesse jeder Bahnunternehmung liegen, wenn den Zügen immer so viele vollbelastete Bremswagen eingetheilt werden, als der ermittelte Bremswiderstand erfordert, da man bei Besetzung leerer Wagen unnonst Bremspersonale verschwenden würde. Die Manipulation, solche mit Gütern beladene Bremswagen herbeizuschaffen, dünkt mir von keiner Schwierigkeit begleitet.

Es sei der specielle Fall eines Zuges gegeben; derselbe habe eine Bruttolast von 4000 Zollcentner excl. Maschine und Tender und verkehre auf einem Gefälle von $\frac{1}{70}$ mit der Geschwindigkeit von 3 Meilen.

Nach der Tabelle ist der erforderliche Bremswiderstand 3722 Zollpfund pro 1000 Zollcentner Bruttolast, mithin für 4000 Zollcentner 37,22 × 4 = 148,88 Zollcentner. Um diese Reibung zu erzeugen, bedarf es $\frac{148,88}{0,12}$ = 1240 Zollcentner gebremster Belastung. Hat nun ein Wagen 100 Zollcentner Eigengewicht und die darin vorhandene Ladung 200 Zollcentner, so bedarf es unter diesen Umständen

$$\frac{1240}{300} = 4,13 \text{ ca. } 4$$

derart beladener und besetzter Bremswagen.

Bei dem Gewichte von 300 Zollcentner eines beladenen Wagens wird der Zug aus ca. 14 Wagen bestehen. Nach jetziger Vorschrift hätte man bei dem Zuge $\frac{14}{5}$ = 2,8 oder rund 3 Bremsen zu besetzen ohne Rücksicht auf ihre Belastung.

Hätte aber die Ladung eines Wagens nur 150 Zollcentner, so wird man dem Zuge

$$\frac{1240}{250} = 4,9 \text{ oder } 5$$

derart beladene besetze Bremswagen geben müssen.

In diesem Falle hätte der Zug in der Voraussetzung, dass er aus lauter gleich beladenen Wagen bestehe, 16 Wagen und die Zahl der besetzten Bremsen wäre nach jetziger Vorschrift $\frac{16}{5}$ = 3,2, also ca. 4 Bremsen.

Würde aber der Zug aus lauter leeren Wagen bestehen, so enthielte derselbe 40 Wagen und müssten nach Vorschrift $\frac{40}{5}$ = 8 Bremswagen besetzt werden.

In den beiden ersten Fällen wird also der Sicherheit nicht genügt, während im letzten Falle die Anwendung der bestehenden Vorschriften überflüssige Ausgaben verursachen wird, wie diess auch aus folgenden Versuchen hervorgeht.

Ein aus 15 beladenen Wagen bestehender Zug im Gesammtgewichte von 4061 Zollcentner wurde auf dem Gefälle von 1 : 70 herantergelassen. Als derselbe die Geschwindigkeit von 3 Meilen pro Stunde erreicht hatte, wurde das Signal zum Festbremsen gegeben. Unter Anwendung von 3 Bremsen wurde der Zug wohl in seinem Laufe verzögert, allein es hätte längere Zeit bedarft, um ihn zum Stehen zu bringen.

Der Versuch wurde wiederholt und es brachten 4 Bremsen unter Einwirkung von 1120 Zollcentner Belastungsgewicht den Zug auf die Distanz von 1140 Schuh zum Stillstand. Würde man nach der bestehenden Vorschrift verfahren sein und hätte nur $\frac{15}{5}$ = 3 Bremswagen besetzt, so würde man den gewünschten Effect nicht erzielt haben.

Dahingegen beträgt das zu bremsende Belastungsgewicht nach der Theorie 1259 Zollcentner und repräsentirt ca. 4 beladene Wagen.

Digitized by Google

Erforderlicher Widerstand durch die Bremsen in Zollpfund

Auf den Gefällen bis

1 : ∞				1 : 500				1 : 300				1 : 200				1 : 150				1 : 100			
R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3
Bei Eilzügen für die																							
10	0	0	10	9	0	0	9	8	0	0	8	7	0	0	7	7	0	0	7	6	0	0	6
minus	minus	minus	2463	minus	minus	56	2401	minus	224	322	2241	minus	557	656	2248	59	890	989	2752	946	1557	1655	3326
Bei Personenzügen für die																							
8	0	0	8	8	0	0	8	7	0	0	7	6	0	0	6	6	0	0	6	5	0	0	5
minus	minus	minus	1290	minus	minus	56	1838	minus	224	322	1743	minus	557	656	1814	279	890	989	2917	1133	1557	1655	2945
Bei Lastzügen für die																							
5	0	0	5	5	0	0	5	4	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	3	0	0	3
minus	minus	minus	minus	minus	minus	56	596	minus	224	322	680	374	557	656	1181	652	890	989	1982	1423	1557	1655	2436

Nun wurde ein Zug von 3465 Zollcentner Gewicht bestehend aus 35 leeren Wagen zum Versuche benützt. 6 Bremsen brachten denselben auf eine Distanz von 840 Schuh aus der Geschwindigkeit von 3 Meilen zum Stillstand. Der Versuch wurde wiederholt und es langten 4 Bremsen hin, um den Zug auf die Entfernung von 960 Schuh in Ruhe zu bringen. Endlich waren 3 Bremsen genügend, um den Zug auf 1200 Schuh stehen zu machen.

Es geht hieraus deutlich hervor, welchen Einfluss die Länge des Zuges auf seine Reibung übe.

Nach den bestehenden Vorschriften hätte man dem Zuge $\frac{35}{5} = 7$ besetzte Bremsen geben müssen, während 3 dem Zwecke vollkommen entsprochen haben.

Würde man nach der obigen Tabelle verfahren, so benöthigte man zum Bremsen ein Belastungsgewicht von

$$\frac{37{,}22 \times 3{,}465}{0{,}12} = 1075 \text{ Zollcentner}$$

und würde man dasselbe in lauter voll beladenen Bremswagen beistellen, so hätte man $\frac{1075}{300} = 3{,}58$, also ca. 4 Bremsen.

Offenbar steht die theoretische Ziffer 3,58 der practischen Ziffer 3 näher, als es bei der auf den bestehenden Vorschriften basirenden Ziffer 7 der Fall ist.

Uebrigens könnte man bei Zügen, welche aus lauter leeren Wagen bestehen, in Berücksichtigung der daraus erwachsenden Länge und somit vermehrten Reibung des Zuges, das aus der Tabelle ermittelte Belastungsgewicht zum Bremsen blos zur Hälfte nehmen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die im Sinne dieser Abhandlung bestimmte Zahl von besetzten Bremswagen in einem Zuge vollkommene Sicherheit gewähre, indem sie grösser ist, als die durch Versuche ermittelte.

Es geht auch hervor, dass durch dieses Verfahren dem gewiss häufig genug vorkommenden Uebelstande vorgebeugt werde, wo gerade solche Bremswagen besetzt werden, welche leer und somit ohne besondere Wirkung sind. Oft werden, nur um der Vorschrift zu genügen und die vorgeschriebene nach der Achsenzahl des Zuges sich richtende Bremsenanzahl beizustellen, dem Zuge leere Bremswagen angehängt, welche natürlich unter Umständen gar nicht genügen können.

Gelegentlich obiger Versuche wurde auch der erforderliche Bremswiderstand R_1 in Bezug auf das Stillhalten des Zuges auf dem Gefälle erprobt. Der 4061 Zollcentner schwere Zug wurde von 3 Bremsen im Stillstande erhalten. Sobald man eine davon nachliess, so gerieth der Zug augenblicklich in Bewegung.

Digitized by Google

für eine Bruttolast der Züge von 1000 Zollcentner.

einschliesslich

1 : 90				1 : 80				1 : 70				1 : 60				1 : 50				1 : 40			
R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3	R	R_1	R_2	R_3
Geschwindigkeit v =																							
6	0	0	6	6	0	0	6	6	0	0	6	5	0	0	5	4	0	0	4	4	0	0	4
1169	1779	1878	3661	1447	2057	2156	4061	1803	2414	2513	4584	2466	2890	2989	4965	3286	3527	3626	5661	4286	4527	4626	7166
Geschwindigkeit v =																							
5	0	0	5	5	0	0	5	5	0	0	5	4	0	0	4	3	0	0	3	3	0	0	3
1356	1779	1878	3204	1633	2057	2156	3715	1990	2414	2513	4247	2649	2890	2989	4657	3404	3527	3626	5423	4404	4527	4626	6923
Geschwindigkeit v =																							
3	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3
1646	1779	1878	2722	1923	2057	2156	3188	2280	2414	2513	3722	2756	2890	2989	4337	3424	3557	3656	5242	4424	4557	4656	6844

Nach der Tabelle wären hiezu erforderlich

$$\frac{24{,}14 \times 4{,}061}{0{,}12 \times 280} = 2{,}9 \text{ oder } 3 \text{ Bremsen,}$$

wenn man wie oben das Gewicht eines beladenen Wagens mit 280 Zollcentner, wie es auch der Fall war, in Rechnung nimmt.

Berücksichtiget man die oft vorkommenden Fälle, wo auf den Bahnen beladene Züge nur nach einer Richtung, entgegengesetzt aber leere Wagen verkehren, so wird man allerdings das für den beladenen Zug erforderliche Bremspersonale mit den leeren Wagen zurücksenden müssen und so unwillkührlich die Zahl der besetzten Bremsen überflüssig vermehren; allein dies kann hier nichts zur Sache haben und kann das Princip, die Anzahl der erforderlichen Bremsen aus den natürlichen Factoren, der Belastung und Geschwindigkeit zu bestimmen, nicht beeinträchtigen. Bei Eil- und Personenzügen, wo hinsichtlich der Bestimmung der erforderlichen Bremsenanzahl bis jetzt kein Unterschied gezogen wird, würde man, um ein Beispiel durchzuführen, zu nachstehendem Resultate gelangen:

Ein Eilzug, welcher auf einer Bahnstrecke verkehrt, welche kein grösseres Gefälle als $\frac{1}{40}$ hat, bedarf, wie aus der Tabelle hervorgeht, für die verschiedenen Gefälle von ∞ bis $\frac{1}{40}$ so ziemlich ein und denselben Bremswiderstand, da man bei der Ausübung des Betriebes die Geschwindigkeit desto mehr mässigt, je grösser das Gefälle ist.

Hätte der Eilzug 8 Wagen zum durchschnittlichen Gewichte von 170 Zollcentner incl. Ladung, so wäre die Belastung des Zuges 1360 Zollcentner. Dieser Belastung entspricht ein Bremswiderstand von $24{,}63 \times 1360 = 33{,}50$ Zollcentner, was wiederum

$$\frac{33{,}50}{0{,}12 \times 170} = 1{,}6 \text{ oder } 2 \text{ besetzte Bremsen}$$

giebt für die Horizontale.

Nach der bestehenden Vorschrift würden aber $\frac{8}{8} = 1$ d. i. 1 Bremse entfallen.

Hätte ein Personenzug 16 Wagen zum durchschnittlichen Gewichte von 170 Zollcentner incl. Ladung, so wäre die Belastung des Zuges 2720 Zollcentner.

Für die Horizontale entspricht ein Belastungsgewicht zum Bremsen von

$$\frac{12{,}30 \times 2{,}720}{0{,}12} = 279 \text{ Zollcentner oder}$$

$$\frac{279}{170} = 1{,}6, \text{ d. i. } 2 \text{ Bremsen.}$$

Nach der bestehenden Vorschrift sind ebenfalls $\frac{16}{8} = 2$ Bremsen erforderlich.

Auf dem Gefälle von $\frac{1}{40}$ würde dieser Zug

$$27{,}20 \times 23{,}17 = 63{,}02 \text{ Zollcentner Bremswiderstand}$$

Digitized by Google

oder

$$\frac{63{,}02}{0{,}12 \times 170} = 3{,}08 \text{ oder } 3 \text{ besetzte Bremsen}$$

erhalten müssen.

Nach den bestehenden Vorschriften beträgt diese Zahl

$$\frac{16}{4} = 4.$$

Nun ist es bei Personenzügen, welche auf günstigen Strecken verkehren, stets der Fall, dass ein Ueberschuss an Bremserpersonale vorhanden ist, da dasselbe auch noch andere Functionen zu verrichten hat und wegen diesen den Zügen zugetheilt wird.

Derselbe Personenzug würde auf dem Gefälle von $^1/_{80}$ nach der Tabelle

$$\frac{42{,}47 \times 2{,}720}{0{,}12 \times 170} = 5{,}6 \text{ oder } 6 \text{ besetzte Bremswagen zu}$$

170 Centner Gewicht erfordern.

Nach der jetzigen Regel beträge die Zahl der Bremswagen

$$\frac{16}{3} = 5{,}3, \text{ also auch } 6.$$

Ein Zug von 10,000 Zollcentner Brutto excl. Maschine und Tender, bestehend aus 118 Achsen, verkehre auf dem Gefälle von $^1/_{150}$.

Die nach der Tabelle erforderliche Anzahl besetzter voll beladener Bremswagen wird sein:

$$\frac{16{,}82 \times 10{,}000}{0{,}12 \times 300} = 4{,}6 \text{ oder } 5 \text{ Bremswagen.}$$

Nach der Vorschrift beträgt selbe

$$\frac{118}{2{,}7} = 8{,}4 \text{ oder } 9.$$

Im Allgemeinen wird man finden, dass die nach der bestehenden Regel ermittelte Anzahl besetzter Bremsen für untergeordnete Gefälle zu gross, für grosse Gefälle, namentlich wenn auf denselben grössere Geschwindigkeiten in Anwendung kommen, dagegen kaum hinreichend ist.

Dabei kann nicht genug hervorgehoben werden, dass ausserdem oft solche Bremswagen besetzt werden, welche entweder nur schwach oder gar nicht beladen sind, und so im entscheidenden Moment auf einen Effect Seitens der Bremsapparate nicht viel zu rechnen ist.

Würde man dagegen die Anzahl der zu besetzenden Bremsen aus der Belastung und Geschwindigkeit des Zuges zu bestimmen haben, so wäre in Ansehung der Erzielung des erforderlichen Effectes kein Zweifel; in Ansehung der Oekonomie aber Alles erreicht, was sich mit Bezug auf die Sicherheit des Verkehrs erreichen lässt, da, wie schon bemerkt, die Beistellung voll beladener Bremswagen keine erheblichen Schwierigkeiten bereiten sollte, da doch Wagen mit schweren Rohproducten dafür reservirt werden können.

Die Form der nachstehenden Tabellen wäre ungefähr diejenige, wie sie dem Betriebsbeamten, welchem die Bestimmung der Anzahl zu besetzender Bremsen obliegt, zur Hand sein sollte. Der Gebrauch derselben ist mit Rücksicht auf den wichtigen Zweck nicht viel umständlicher, als das jetzige Verfahren es ist, nachdem aus den, die Wagen begleitenden Documenten das Erforderliche zu ersehen ist.

Tabellen, nach welchen die für die Züge erforderlichen Bremsen aus der Belastung und Geschwindigkeit für die verschiedenen Gefälle bestimmt werden.

A. Eilzüge.

Gefälle	1 : ∞	1 : 500	1 : 300	1 : 200	1 : 150	1 : 100	1 : 90	1 : 80	1 : 70	1 : 60	1 : 50	1 : 40
Grösste Geschwindigkeit	10	9	8	7	7	6	6	6	6	5	4	4
Zugbelastung excl. Maschine und Tender.	Bei dem Zuge muss eine Belastung excl. Maschine und Tender gebremst werden können von Zoll-Centnern											
600	125	125	125	125	150	175	175	200	225	250	275	350
700	150	150	125	125	150	200	225	250	275	300	325	425
800	175	175	150	150	175	225	250	275	300	325	375	475
900	175	175	175	175	200	250	275	300	350	375	425	525
1000	200	200	200	200	225	275	300	350	375	425	475	600
1100	225	225	200	200	250	300	325	375	425	450	525	650
1200	250	250	225	225	275	325	375	400	450	500	575	725
1300	275	275	250	250	300	350	400	450	500	525	600	775
1400	275	275	275	275	325	400	425	475	525	575	650	825
1500	300	300	275	275	350	425	450	500	575	625	700	900
1600	325	325	300	300	375	450	500	550	600	650	750	950
1700	350	350	325	325	400	475	525	575	650	700	800	1000
1800	375	375	350	350	425	500	550	600	675	750	850	1075
1900	400	375	350	350	425	525	575	650	725	775	900	1125
2000	425	400	375	375	450	550	600	675	775	825	950	1200

Digitized by Google

B. Personenzüge.

Gefälle	1 : ∞	1 : 500	1 : 300	1 : 200	1 : 150	1 : 100	1 : 90	1 : 80	1 : 70	1 : 60	1 : 50	1 : 40
Grösste Geschwindigkeit	8	8	7	6	6	5	5	5	5	4	3	3
Zugbelastung excl. Maschine und Tender.	Bei dem Zuge muss eine Belastung excl. Maschine und Tender gebremst werden können von Zoll-Centnern											
1500	150	225	225	225	300	375	400	475	525	575	675	875
1600	175	250	225	250	300	400	425	500	575	625	725	925
1700	175	250	250	250	325	425	475	525	600	650	775	975
1800	175	275	250	275	350	450	500	550	625	700	825	1025
1900	200	300	275	300	375	475	525	600	675	725	865	1100
2000	200	300	300	300	375	500	550	625	700	775	900	1150
2100	225	325	300	325	400	525	575	650	750	825	950	1200
2200	225	325	325	325	425	550	600	675	775	850	1000	1275
2300	225	350	325	350	450	575	625	700	825	900	1025	1325
2400	250	375	350	375	475	600	650	750	850	925	1075	1375
2500	250	375	350	375	475	625	675	775	875	975	1125	1450
2600	275	400	375	400	500	650	702	800	925	1000	1175	1500
2700	275	425	400	400	525	650	750	825	950	1050	1225	1550
2800	300	425	400	425	550	675	785	875	1000	1075	1275	1625
2900	300	450	425	450	550	700	800	900	1025	1125	1300	1675
3000	300	450	425	450	575	735	825	925	1050	1175	1350	1725
3100	325	475	450	475	600	750	850	950	1100	1200	1400	1800
3200	350	500	475	475	625	775	875	1000	1125	1250	1450	1850
3300	350	500	475	500	625	800	900	1025	1175	1275	1500	1900
3400	350	525	500	525	650	825	925	1150	1200	1325	1525	1950
3500	350	525	500	525	675	850	950	1075	1250	1350	1575	2025
3600	375	550	525	550	700	875	1000	1125	1275	1400	1625	2075

C. Lastzüge.

Gefälle.	1 : ∞	1 : 500	1 : 300	1 : 200	1 : 150	1 : 100	1 : 90	1 : 80	1 : 70	1 : 60	1 : 50	1 : 40
Grösste Geschwindigkeit.	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Zugbelastung excl. Maschine und Tender.	Bei dem Zuge muss eine Belastung excl. Maschine und Tender gebremst werden können von Zoll-Centnern.											
2000	—	100	125	200	275	400	450	525	625	750	900	1150
2100	—	100	125	200	300	425	475	550	650	775	950	1200
2200	—	100	125	225	300	450	500	600	675	800	1000	1275
2300	—	125	125	225	325	475	525	625	700	850	1050	1350
2400	—	125	150	225	350	500	550	650	725	900	1100	1400
2500	—	125	150	250	375	500	575	675	750	925	1125	1450
2600	—	125	150	250	375	525	600	700	800	950	1175	1500
2700	—	125	150	275	375	550	625	725	825	975	1225	1550
2800	—	150	150	275	400	550	650	750	875	1025	1275	1625
2900	—	150	175	275	400	575	675	775	900	1075	1325	1700
3000	—	150	175	300	425	600	700	800	925	1100	1375	1750
3100	—	150	175	300	425	600	725	825	950	1150	1400	1800
3200	—	150	175	325	450	650	750	850	975	1175	1450	1850
3300	—	150	200	325	450	675	775	875	1050	1225	1500	1925
3400	—	175	200	350	475	700	800	900	1050	1250	1550	1975
3500	—	175	200	350	475	700	825	925	1075	1300	1600	2025
3600	—	175	200	350	500	725	825	950	1125	1325	1625	2075
3700	—	175	200	375	500	750	850	975	1150	1375	1675	2150
3800	—	200	225	375	525	775	875	1000	1175	1400	1725	2200
3900	—	200	225	400	525	800	900	1025	1200	1450	1775	2275
4000	—	200	225	400	550	825	925	1050	1250	1475	1825	2325
4500	—	225	250	450	625	925	1050	1200	1400	1675	2050	—
5000	—	250	275	500	700	1025	1150	1325	1550	1850	2275	—
5500	—	275	300	550	775	1125	1275	1450	1700	2025	—	—
6000	—	300	325	600	850	1225	1400	1600	1850	—	—	—
6500	—	325	350	650	925	1325	1500	1725	2025	—	—	—
7000	—	350	400	700	1000	1425	1625	1850	2175	—	—	—
7500	—	375	425	750	1050	1525	1725	2000	2325	—	—	—
8000	—	400	450	800	1125	1625	1850	2125	—	—	—	—
8500	—	425	475	850	1200	1725	—	—	—	—	—	—
9000	—	450	500	875	1250	1825	—	—	—	—	—	—
9500	—	475	550	925	1325	—	—	—	—	—	—	—
100000	—	500	575	975	1400	—	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Die mobilen Centesimalwaagen des Maschinenmeisters Ehrhardt.

Von **M. M. v. Weber**, Staats-Eisenbahn-Director und Finanzrath in Dresden.

Hierzu Fig. 10 auf Taf. II.

Drei Grundbedingungen sind es bekanntlich, ohne deren genügende Erfüllung ein angemessen ruhiger Gang der Locomotiven nicht erzielt werden kann. Es sind diess: nicht zu grosse Erhebung des Schwerpunktes des gesammten Mechanismus über der Basis der Spur, richtiges Verhältniss zwischen der Dimension des Radstandes der Maschine und deren Gesammtlänge und endlich Correctheit der Vertheilung der Last auf den Achsen.

Den ersten beiden Bedingungen wird durch die Construction der Maschinen bei deren Bau in mehr oder weniger ausreichendem Maasse Rechnung getragen, sie bleiben dann für alle Zeiten unverändert. Ein anderes ist es mit der dritten. Es ist, angesichts der Complicirtheit der Form und Masse der Theile einer Locomotive, schon schwierig bei deren Anfertigung durch Rechnung genau zu bestimmen, mit welchem Gewicht dieselben die verschiedenen Achsen drücken werden, bei der Unsicherheit, die in der Herstellung von Federn sehr grosser Tragkraft noch herrscht, aber geradezu unmöglich, à priori eine auf sechs solcher Federn ruhende Maschine dergestalt anfzustellen, dass man, ohne Mittel empirischer Untersuchung, mit einiger Bestimmtheit sagen könnte, diess Rad, diese Achse ist mit dem oder jenem Theile des Gewichts der Maschine belastet.

Bis vor ganz Kurzem war die Möglichkeit der Ermittelung dieser Belastungen nur nngenügend geboten. Sie beschränkte sich eigentlich auf das mehr oder minder praktische Gefühl in der Hand des Monteurs oder Justirers, der die Tragfedern der Maschine spannte. Bei dem Maasse der dabei anzuwendenden Muskelkraft und der in das Spiel kommenden Ungefügigkeiten der Theile, übriegelmässigen Reibungen und Pressungen, lagen daher die Grenzen der Erkenntniss sehr weit auseinander.

Obwohl nun wahrscheinlich sehr oft der ungewöhnlich unruhige Gang von Maschinen, Schäden an Gleisen und den Weichenvorrichtungen, ja selbst ein grosser Theil von jenen unheimlichen Ausgleisungen und Unfällen, für die keine offenbaren Ursachen gefunden werden konnten, gewiss auf ungenügende Lastvertheilung der Locomotiven zurückzuführen gewesen sein würden, wenn es bequem anwendbare Mittel gegeben hätte, dieselben zu erforschen, so blieb doch diese Branche der Eisenbahn-Technik überraschend lange nicht ausreichend cultivirt.

Der Mangel war nm so beclenklicher als, vermöge der Wandelbarkeit der Federn, der Zustand der Maschinen in dieser Beziehung fortwährend nnd oft plötzlich wechselt, zuweilen ein harter Stoss im Gleise, oder sonst ein Zufall, die Lastvertheilung einer Maschine wesentlich umgestaltet, ohne dass ein äusseres Kennzeichen davon Knnde gäbe.

Erst vor ungefähr 6 Jahren begann man in England dem dringenden Bedürfniss Rechnung zu tragen und construirte, zunächst in den grossen Werkstätten der North-Western Eisenbahn zu Crewe, Vorrichtungen zu direkter Ermittelung der Belastnng der Locomotivräder, welche die Gestalt von grossen Gleisbrückenwaagen erhielten, die in so viel einzelne, von einander unabhängige Wiegeapparate getheilt waren, als man Radbelastungen gleichzeitig zu bestimmen wünschte.

So entstanden die grossen, sechstheiligen Brückenwaagen, die hauptsächlich durch Polcy und Hind verbessert, seit der grossen Industrie-Ausstellung 1862 auch in Deutschland vielfach Anwendnng gefunden haben. Mittels dieser Werkzeuge wurde es nun thnnlich, die Belastungsverhältnisse der Locomotiven sehr genau zu controliren, beziehendlich dieselben nach Belieben zu gestalten.

Aber der Zweck, den umfangreichen Locomotivpark einer bedeutenden Bahn mittels ihrer Hülfe in dieser Hinsicht in Ordnung zu halten, wurde durch sie nicht vollständig erreicht. Zu ihrer Aufstellung und Benutzung gehörten starke, solide gemauerte Fundamente, geeignet gelegene Räumlichkeiten und eingeübte Leute. Die Beschaffung der sehr genau und in grossen Dimensionen ausgeführten Instrumente war kostspielig, so dass sie nur an verhältnissmässig wenigen Punkten der Bahnen aufgestellt werden konnten.

Das Versuchen der Locomotiven nach diesen war mit Kosten, Zeitaufwand und Umständlichkeiten verknüpft, welche häufig Maschinen, die der Justirung dringend bedürftig waren, diesen Vortheil lange vorenthielten. Ueberdiess eignete sich die für gewisse Constructionen von Locomotiven ausgeführten Anordnungen dieser Waagen für viele andere nicht, wie es z. B. nicht thnnlich wäre, eine Crampton-Maschine gewisser Verhältnisse, oder achträdrige Maschinen auf der für gewöhnliche, sechsrädrige Locomotiven gebauten Waage zu justiren.

Man beschäftigte sich daher vielfältig mit dem Ausdenken von Vorrichtungen, durch welche der betreffende Zweck, wenn auch nicht so vollkommen wie durch die getheilte Brückenwaage, so doch in genügendem Maasse erreicht werden könnte.

Mehrere Construktionen kamen in Vorschlag, von denen jedoch die meisten theils auf Prüfung der Tragfedern der Maschinen vor deren Anbringung an letzteren, theils auf einseitiges Abwiegen der Locomotiven nach Feststellung der Treibachse in ihren Lagern beruhten und daher ein nur geringes Maass von Genauigkeit zu erzielen, bei manchen Gattungen von Maschinen aber, z. B. den achträdrigen gar keine Anwendung gestatteten.

Eine zweckmässige Vorrichtung gleichen Zwecks, producirte L. Stark in Darmstadt.

Die vollständigste bekannte Lösung der Aufgabe aber wurde durch einen Apparat erreicht, den der Maschinenmeister der Königl. Sächsischen Oestlichen Staatsbahnen Herr Ehrhardt erfunden hat und dessen Beschreibung wir im Nachstehenden geben.

Dieser Apparat ist leicht transportabel und bequem zu handhaben, indem er aus Theilen besteht, von denen jeder für sich als Waage dienen kann und von denen keiner mehr als 100 Pfd. wiegt. Er kann überall wo ein Stück horizontales Gleis in einigermassen festem Terrain liegt, ohne Mühe, schnell und fest aufgestellt werden.

Digitized by Google

Er gestattet das Ermitteln des auf jeder einzelnen Achse ruhenden Gewichtes, aber auch gleichzeitig das des Gesammtgewichtes welches alle Achsen belastet.

Die Anzahl der Achsen, die damit gleichzeitig geprüft werden können, ist unbeschränkt, ihre Anordnung gegen einander gleichgültig für die Anwendung des Apparats.

Die damit zu erzielende Genauigkeit der Ermittelung ist genügend, das heisst eben so gross, als die der fixen Gleisbrückenwaagen und bei sorgsamer Behandlung können Fehler von 1—1¼ Procent vermieden werden.

Die Vorrichtung ist dauerhaft und ohne Schwierigkeit herzustellen.

Das Princip, nach dem dieselbe construirt ist, ist im Grunde genommen, das einer jeden Centesimalwaage, aber die nahe liegende und doch hier zum ersten Male verwerthete Idee, der sie ihre grosse praktische Brauchbarkeit verdankt, ist die, dass bei ihr, an Stelle des unwandelbaren Fundaments der fixen Waagen von dem aus bei diesen die Erhebungen während des Wiegens gemessen werden, hier die Schiene selbst tritt, auf der das zu wiegende Fuhrwerk ruht.

Die Ehrhardt'sche Waage ist eine Vorrichtung, die sich zwischen Schiene und Rad drängend, letzteres von ersterer loszuheben sucht.

Im Augenblicke, wo dies erreicht wird, wird auch die, hierzu erforderliche Kraft durch den Apparat gemessen.

Wie dieser sinnreiche Gedanke praktisch gemacht worden ist, wird durch die Fig. 10 auf Taf. II. deutlich.

A ist hier das Rad dessen Belastng gemessen werden soll.

B die Schiene auf der es ruht.

Der schmiedeeiserne Bock c, c, c, c ruht mit einer feilenartig aufgehauenen, breiten Fläche bei d auf dem Schienenfusse und wird durch die Schraube e die sich mit dem Teller e' gegen den Boden stützt, in beiläufig horizontale Lage gebracht, die das Loth bei f angiebt.

Der Hebel g, g stützt sich nun bei h mit scharfer verstählter Kante gegen den überstehenden Radrand. Die genaue Berührung zwischen dieser Kante und dem Radrande wird dadurch erzielt, dass man mittels der Schraube i den Keil k so lange unter den Stützpunkt des Hebels g, g bei l schiebt, bis die Berührung erfolgt ist und der Hebel o, o sich horizontal gestellt hat.

Wird nun der Hebel g, g bei m niedergedrückt, bis sich die Berührungspunkte bei h und d um ein Geringes von einander entfernen, so muss die dazu erforderliche Kraft genau der Belastung des Rades A gleich sein.

Dies Niederdrücken geschieht mittels der Stange n und des zweiten Hebels o, o durch das Gewicht p, das auf dem Hebel o, o verschoben wird. auf welchem eine Scala eingravirt ist. die direct die Belastng des Punktes h angiebt.

q ist ein Handgriff zum Tragen des Apparates der zwischen 90 and 100 Pfd. wiegt.

Es ist nun einleuchtend, dass man die Vorrichtung an jedem Rade eines jeden Fahrwerks anbringen and so viel derselben anwenden kann, als man Räderbelastungen gleichzeitig abwägen will.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass sechsrädrige Maschinen sehr wohl in der Schwebe auf sechs Apparaten stehen. Um das Minimum der Erhebung erkennen zu können, ist es gut, die abzuwägenden Räder auf dünne, auf der Schiene liegende Blechstücke aufrollen zu lassen und die Belastung abzulesen, sobald diese durch die Hebung lose werden.

In der Praxis hat sich die Vorrichtung sehr gut bewährt, sich dauerhaft zuverlässig und bequem gezeigt.

Der Verfasser steht daher nicht an, die Ehrhardt'sche Erfindung*) als ein wirksames Mittel zur Beförderung der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes und ein höchst nützliches Werkzeug für denselben anzuerkennen und als solches sämmtlichen Eisenbahn-Betriebs-Technikern warm zur Anwendung zu empfehlen.

Dresden, den 8. August 1865.

Ueber vierrädrige gekuppelte Locomotiven für Personen- und gemischte Züge.

Vortrag bei der deutschen Eisenbahn-Techniker-Versammlung in Dresden,

von **G. Krauss**, Maschinenmeister der Schweizerischen Nordostbahn in Zürich **).

Durch die auf den meisten Bahnen eingetretene oft sehr erhebliche Steigerung des Verkehrs sowie durch die Anforderungen des reisenden Publikums die Fahrzeit immer mehr zu reduciren, kommt es sehr häufig vor, dass die anfänglich beschafften Loco-

*) Dieselbe ist in den meisten Ländern patentirt.

**) Herr Maschinenmeister Krauss hatte für die im September 1865 in Dresden abgehaltene Conferenz der deutschen Eisenbahn-Techniker unter andern folgende Fragen aufgestellt:

1) Ist es möglich eine Maschine zu construiren, welche gleich zweckmässig für den Betrieb von Schnell-, Personen- und gemischte Züge ist?

2) Sind für Gebirgsbahnen Locomotiven mit 2 Cylindern und einer grössern Zahl gekuppelten Achsen den Doppelmaschinen mit 4 Cylindern vorzuziehen, und ist es besser die Doppelmaschine mit 4 Cylindern und einem Kessel durch 2 einfache Maschinen zu ersetzen?

3) Auf welche Weise und durch welche Mittel kann das Gesammtgewicht der Locomotive auf das der Zugkraft entsprechende Minimum reducirt werden, oder mit andern Worten: Wie kann das todte, bei der Adhäsion nicht mitwirkende Gewicht der Locomotiven auf zweckmässige Weise gänzlich entbehrt werden?

Ausser den in den Referaten Nr. 17, 19 und 20 mitgetheilten Beantwortungen von deutschen Bahnverwaltungen sprach sich in der Techniker-Versammlung Herr Krauss selbst in obigem Vortrag über diese Fragen aus; da dieser Vortrag nicht mehr in die Referate aufgenommen werden konnte, aber verschiedene interessante Angaben über die von Hrn. Krauss in der Werkstätte der Schweizerischen Nordostbahn in Zürich gebauten 4-rädrigen gekuppelten Locomotiven enthält, so glauben wir ihn durch unsere Zeitschrift mittheilen zu müssen.

Anmerk d. Redact.

Digitized by Google

motiven die Züge nicht mehr mit der vorgeschriebenen Zeit und der benöthigten Belastung bewältigen können. Dies ist nicht blos für den Güterzugsdienst, sondern auch ganz besonders bei Schnellzügen der Fall. Man hat deshalb die Schnellzuglocomotiven immer stärker construirt und ist eine Steigerung der Belastung für die Triebachsen bei den einfachen Maschinen bis zu 14 Tonnen und noch höher eingetreten. Eine solche Belastung ist aber meistens bei ungünstiger Witterung noch nicht hinreichend, in Anbetracht der ausserordentlichen Abnutzung der Schienen und Bandagen bei der grossen Schnelligkeit, aber schon von grossem Nachtheil.

Dass eine Belastung von 14 Tonnen aber nicht hinreichend ist, erhellt schon aus der einfachen Rechnung über die benöthigte Zugkraft eines Schnellzuges. Angenommen z. B. der Zug bestehe aus 26 Achsen mit einer Bruttolast von 2600 Ctr., so ist bei einer Steigung von $5\frac{0}{00}$ und wenn man den Widerstand des Zugs bei 60 Kilom. Geschwindigkeit zu $6{,}35\frac{0}{00}$, den der Locomotive zu $10\frac{0}{00}$ auf horizontaler Linie und letztere in einem Gewicht von 800 Ctr. annimmt, der ganze Widerstand des Zugs $= 2{,}600\,(5+6{,}35)+0{,}800\,(10+5) = 29{,}51+12{,}00 = 42{,}51$ Ctr. Den Adhäsionscoefficienten zu $\frac{1}{7}$ angenommen, müsste die Maschine eine Gesammtadhäsion $= 249$ Ctr.: für Steigungen von $10\frac{0}{00}$ müsste aber die Adhäsion der Maschine schon 348 Ctr. betragen. Bei letzterer Annahme wäre also in keinem Falle eine Maschine mit nur einer Triebachse zulässig, aber sie ist es auch nicht, in ersterm Falle weil erfahrungsgemäss bei starkem Nebel selbst bei Anwendung von gutem Sand beim Anfahren der Züge ein Adhäsionscoefficient von $\frac{1}{7}$ schon als zu gross angenommen werden muss. Nur auf Bahnen die ganz geringe Steigungen bei mässigem Verkehr haben, werden Maschinen mit nur einer Triebachse für Schnellzüge verwendbar sein.

Aber selbst abgesehen davon, warum sollte man nicht zweiachsig gekuppelte Maschinen verwenden, wenn solche Maschinen zulässig sind für den Betrieb von Schnellzügen. Ist dies möglich, so erreicht man ja damit wesentliche Vortheile. Man kann solche Maschinen auch für grössere Local- und gemischte Züge verwenden, bedarf also einen geringen Locomotivpark ist in der Verwendung des Materials und Eintheilung des Dienstes weniger gehindert und hat endlich eine grössere Gleichförmigkeit des Locomotivbestandes. Es wäre nur der Beweis zu leisten, dass zweiachsig gekuppelte Maschinen gleich vortheilhaft für die in Frage stehenden Züge zu verwenden wären.

Wenn ich von zweiachsig gekuppelten Locomotiven spreche, so meine ich damit eine vierrädrige Maschine, ohne Laufachse, und zwar entweder Tendermaschinen oder solche ohne Tender.

Das, was man bei solchen Maschinen zunächst beanstandet, ist die Gefahr bei einem allfälligen Achsenbruche. Diese Gefahr ist aber nur unter gewissen Umständen denkbar, nämlich dann, wenn zu den Achsen geringes unzuverlässiges Material genommen wird, wenn dieselben zu schwach construirt sind, oder wenn es Kurbelachsen sind. In keinem Fall wird man für vierrädrige Locomotiven letztere Construction wählen, vermeidet man sie ja sogar bei 6rädrigen Locomotiven, wegen ihrer Unzuverlässigkeit. Nimmt man aber für die Achsen gutes Material, wie es in ganz besonderer Güte z. B. von Krupp geliefert wird, so wird bei hinreichender Stärke ein Bruch nie zu befürchten sein. Man hat in Frankreich damals, als man nach dem grossen Unglück auf der Versailler Bahn die vierrädrigen Locomotiven verboten hat, das Kind mit dem Bade ausgeschüttet. — Würde man aber vierrädrige Locomotiven deren Achsen man gewöhnlich die vierfache Stärke von Wagenachsen giebt, für gefährlich halten, so müsste man dies vor Allem auch für die vierrädrigen Wagen thun, und doch ist es noch Niemand eingefallen, dieselben als gefährlich zu betrachten.

Ein zweites Bedenken, das man gegen die Verwendung vierrädriger Maschinen hat, ist die ungenügende Unstabilität und der unruhige Gang den dieselben haben sollen. Dies Bedenken ist aber nur ein illusorisches, ist die Maschine und besonders der Rahmen gut construirt, sind die Räder möglichst gleichmässig belastet und die Balancirungsmassen richtig berechnet, so geht eine solche Maschine mindestens eben so ruhig wie eine sechs- und achträdrige, es lässt sich sogar behaupten, dass sie ruhiger gehe, als manche andere mit mehr Räder, weil man den Kurbelstangen eine zweckmässige Länge geben kann, und die Belastung der Vorderachse weniger differirt; die Belastung der Achsen differirt aber auch desshalb weniger, weil die Maschine nur auf 4 Puncten ruht, was nicht blos von günstigem Einfluss für den Gang, sondern auch für den Zustand des Materials ist.

Man behauptet im Weitern den vierrädrigen Maschinen könne man nicht die entsprechenden Verhältnisse des Kessels geben. Auch dieser Einwurf ist nicht stichhaltig um so weniger als die Erfahrung zeigt, dass kurze Kessel bessere Resultate in Beziehung der Dampfentwicklung geben als lange; der Widerstand der Gase bei ihrem Durchstreifen ist nämlich in solchen Kesseln ein viel geringerer, die Verbrennung darum eine lebhaftere und vollkommere, und brauchen die Gase mit geringerer Geschwindigkeit durch die Röhren zu gehen, haben darum auch mehr Zeit ihre Wärme an die Wände abzugeben. Wegen der geringern Reibung der Gase in den Röhren ist es auch möglich, kleinere Röhren zu nehmen, man kann mehr Röhren einziehen und dadurch die gleiche Heizfläche erreichen, ohne den Kesseldurchmesser grösser machen zu müssen.

Endlich bezeichnet man als Grund gegen den Bau vierrädriger Maschinen, dass es nicht möglich sei, eine kräftige Maschine zu erhalten, ohne das für die Belastung der Achsen zulässige Gewicht zu überschreiten. Dieser Grund ist aber nur dann stichhaltig, wenn man von den neuern Fortschritten in dem Bau der Locomotiven, Umgangnimmt; wenn man nämlich die Locomotiven mit allen möglichen nutzlosen Einrichtungen überlastet, wie z. B. mit Untergestellen, Laufräder, Funkenfängervorrichtungen, Expansionen, Condensationsvorrichtungen Regulirungen der Achsenhalter, Blasrohrapparat, Rauchverbrenner, Ueberhitzer, Platformen, verschiedener Speisepumpen, Dampfdomen, Kesselträgern und wenn man durch unnütze Gewichte und unzweckmässige Constructionen den Materialaufwand steigert. — In letzterer Beziehung vernachlässigt man z. B. im Rahmenbau meistens alle Gesetze der Stabilität und sucht durch Verwendung grosser Massen und unzweckmässiger oft an ganz unpassenden Stellen sitzende Verbindungen, statt durch rationellen Balkenbau und gut angebrachte Verstrebungen die für die Rahmen unabweislich nothwendige Stabilität zu erreichen.

Die Erfahrungen haben die Einfachheit im Locomotivenbau zum Axiom gemacht, noch nirgends haben sich Complicationen

Digitized by Google

im Eisenbahnwesen als praktisch erwiesen. Einfachheit und Oekonomie sind Geschwisterkinder in allen Zweigen des praktischen Lebens, und wenn dies auch scheinbar nicht immer der Fall war, so ist sicherlich nicht die Einfachheit, sondern die unzweckmässige Wahl der Verhältnisse Ursache hiervon. Ich glaube mich in diesen Beziehungen auf ein eclatantes Beispiel berufen zu dürfen.

Der Giffard'sche Injecteur eine der interessantesten Erfindungen der Neuzeit, hat sich wegen seiner Unzuverlässigkeit die in der Complicirtheit der Einrichtungen ihren Grund hat, in vielen Fällen trotz seiner Vorzüge bis jetzt noch keinen Eingang zu verschaffen vermocht. Lässt man aber die complicirten Einrichtungen bei diesem Apparate weg, so erhält man bei richtiger Wahl der Verhältnisse einen Apparat der an Zuverlässigkeit nichts zu wünschen übrig lässt.

Bei solcher ökonomischen Einfachheit in der Construction und den Einrichtungen in Verbindung mit der Verwendung von gutem Stahl für Kessel, Rahmen, Bandagen, Kolben, Kreuzkopfführungen, Kurbel- und Kuppelstangen, Federn, Achsen, Kurbeln und sonstiger auf Festigkeit beanspruchter Theile, durch möglichste Vermeidung von Gusseisen ist es leicht möglich, vierrädrige Locomotiven zu bauen die bei der für 2 Triebachsen überhaupt möglichen grössten Leistungsfähigkeit nicht schwerer werden, als es für den Oberbau der Bahn zulässig ist. Ja es ist sogar möglich, vierrädrige Tenderlocomotiven von dem zulässigen Gewicht zu bauen, wenn man dieselben nach dem System baut, wie ich dies bei den für eine Vicinalbahn bestimmten Locomotiven angewendet habe. Bei diesen Locomotiven fallen die Kurbeln weg, der Rahmen ist so construirt, dass er zugleich als Wasserkasten dient ohne schwerer zu werden, als dies ohne diesen Zweck nothwendig wäre, die Galeriewände sind zugleich für die Kohlenbehälter nutzbar gemacht, so dass das Gewicht der Locomotive gegen solche ohne Tender nur durch den Vorrath an Brennmaterial und Speisewasser vermehrt wird.

Durch die Construction des Rahmens als Kasten, bildet dieser für die Maschine ein solides Fundament und ist keinerlei Versteifung durch Kesselträger und sonstigen Verbindungen nothwendig. Da aber der Kasten zugleich der rationellste Bau für einen nach allen Richtungen in Anspruch genommenen Träger ist, so erhält die Maschine eine Stabilität, die nichts zu wünschen übrig lässt.

Nachdem ich im Vorausgegangenen nachgewiesen, in welch' einfacher, allen Anforderungen entsprechender, Weise der Bau vierrädriger Maschinen möglich ist, und nachdem ich nachgewiesen, dass solche Maschinen auf frequenten Bahnen für den Schnellzugdienst unentbehrlich sind, möchte ich noch versuchen, Ihnen nachzuweisen, dass die vierrädrig gekuppelten Maschinen überhaupt auch für wenig frequente Bahnen von grossem Vortheil sind.

Den Beweis, dass, nachdem für die grössten Anforderungen der Bau vierrädriger Maschinen möglich ist, den Beweis, dass für jede geringere Zugfähigkeit eine dieser entsprechend leichte Maschine erstellt werden kann; werden Sie mir nach dem Vorausgegangenen erlassen. Ich möchte nur als Beispiel der äussersten Grenze eine bei der schweizerischen Nord-Ost-Bahn nach den früher erwähnten Principien gebaute Locomotive anführen. Diese Maschinen, wie sie in einer Photographie hier ausgestellt sind, wiegen im Dienste nur 440 Ctr., trotzdem, dass die Capacität des Kessels 1000 □Fuss beträgt, also eher grösser ist als der Belastung entspricht. Würde man innern Rahmenbau gewählt haben, so würden die Kurbeln entbehrlich und andere Theile leichter geworden sein, die Maschine somit noch weniger Gewicht erhalten haben.

Wenn nun aber für geringere Zugkräfte eine noch geringere Belastung ermöglicht ist, so muss dies in Betracht, dass die Abnützung des Materials insbesondere der Bandagen und Schienen im Verhältniss zur Belastng steht, von grossem Vortheil sein und eine solche Maschine ausserdem einen grössern Nutzeffect ergeben, als eine sechsrädrige 600 Ctr. schwere Schnellzugmaschine mit einer zu 14 Tonnen oder mehr belasteten Triebachse.

Nachdem solche vierrädrige Maschinen aber nicht blos für schwerere Züge die nothwendige Kesselcapacität besitzen, sondern auch das hierfür nöthige Adhäsionsgewicht haben, so müssen sie nicht blos zum Schnell- und Personendienst, sondern auch für gemischte Züge mit Vortheil verwendet werden können. Sollen die Maschinen aber für beide Zwecke gleich gut brauchbar sein, so wird man die Hauptverhältnisse in der Mitte zwischen den sonst für beide Gattungen üblichen Verhältnisse wählen und z. B. für die Triebräder einen Durchmesser von $5\frac{1}{2}$ Fuss nehmen. Bei Erhöhung der Kesselspannung wird die Verwendung solcher Maschinen noch eine vielseitigere sein.

Die bisher entwickelten Principien geben zugleich den Weg an, wie man das Gewicht der Locomotiven auf das der Zugkraft entsprechende Minimum reduciren und das todte Gewicht somit ganz beseitigen kann, damit dürfte also auch die in dieser Beziehung gestellte Frage erledigt sein.

Nachdem aber das nach diesen Principien aufgebaute System in seiner ganzen nackten Einfachheit auch für dreiachsig gekuppelte Locomotiven anwendbar ist und man damit auch praktische Locomotiven für den Dienst schwerer Güterzüge und für Gebirgsbahnen erhält, so dürfte damit auch die unter Nr. 19 in den Referaten behandelte Frage, erledigt sein.

Achslagerkasten für Eisenbahn-Fahrzeuge.

Construirt und beschrieben von **Eduard Beuther**, königl. Eisenbahn-Werkmeister der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.

Hierzu Fig. 4—8 auf Taf. II.

Als Bedingungen für die Construction eines guten Achslagerkastens stelle ich die nachfolgenden auf:

1) dichten Verschluss gegen Schmierverlust und eindringenden Staub,

Digitized by Google

2) Möglichkeit einer raschen Revision,
5) Trennung des gebrauchten Oeles von dem reinen und möglichste Klärung des ersteren,
4) möglichste Einfachheit und Beseitigung aller Theile, die leicht beschädigt werden können, namentlich solide Herstellung der Oelzuführer,
5) Beweglichkeit der Lagerschaale, damit die Last gleichmässig auf den Achsschenkel übertragen wird,
6) angemessene Grösse des Oelreservoirs, so dass nur periodisch nach Durchlauf von 3000 Meilen das Schmieren in den Werkstätten erfolgen darf.

Diesen Bedingungen glaube ich durch den auf der Taf. II. Fig. 4—8 dargestellten Achslagerkasten genügt zu haben. Durch die nachfolgende Beschreibung suche ich dies nachzuweisen.

ad. 1. Der Verschluss des Oelbehälters gegen die Achse e (siehe Fig. 5 und 6) wird durch 2 Holzscheiben f und f' gebildet. Diese Scheiben sind genau nach dem Durchmesser der betreffenden Achse durchbohrt, haben überall gleiche Körperstärke und werden durch die an der Scheibe f mittelst des Winkels q daran befestigte flache Feder p, welche letztere das Bestreben hat, die Scheibe f' hoch und die Scheibe f niederzuschieben und die Achse e und durch den in der Scheibe f' eingelegten Gummiring l gegen die Flächen des Achslagerkastens gepresst sowie ein vollkommen hermetischer Verschluss gebildet, welcher ein Entweichen von Oel aus dem Lagerkasten und ein Eindringen von Schmutz und Staub in diesen verhindert.

Alle aufeinander liegenden, resp. ineinander greifenden Flächen sind auf das Genaueste schliessend durch Hobeln herzustellen.

ad. 2. Durch Losdrehen der beiden Schrauben e, welche den Oberkasten a und den Unterkasten b miteinander verbinden, kann die Trennung beider in kürzester Zeit, selbst bei im Zuge befindlichen Wägen ausgeführt werden. Um an den Achsschenkel und die Lagerschaale gelangen zu können, wird nach Entfernung des Unterkastens einfach eine Winde direct unter den Oberkasten gestellt, die Feder ungefähr $1\frac{1}{4}$" gehoben und die Lagerschaale d kann sofort vom Achsschenkel abgehoben, reparirt oder nöthigenfalls durch eine Reservelagerschaale ersetzt werden; auch etwa ein im Unterkasten zerstörter Oelsanger s kann durch Einbringung eines neuen Reserveoelsaugers, in die geneigten Knaggen r auf diese Weise ersetzt werden. Die bezeichneten Arbeiten lassen sich längstens in 8—10 Minuten Zeit ausführen. Um ein selbstständiges Losdrehen der Schranbenmuttern zu verhindern, tragen die Schrauben c, ein links und rechtsgehendes Gewinde und sind ausserdem noch mit Splint versehen.

ad. 3. Die Reservoire m & n (siehe Fig. 4, 5 und 7) sind zwei voneinander getrennte Behälter; in m wird das reine Oel gegeben, während das von dem Achsschenkel und der Lagerschaale abtränfelnde Oel, in Folge der starken Neigung der Deckenwände l, des Behälters m, — nur nach dem Behälter n gelangen kann, in diesen den enthaltenen Schmutz und die Metalltheilchen ablagern und als möglichst wiedergeklärtes und gereinigtes Oel durch die kleinen Löcher in u nach dem Oelreservoir m zurückfliessen wird, um hier von Neuem zur Anwendung zu kommen. Eine gleiche Klärung findet, auch mit dem, aus der Aufnahme-Vertiefung für die Holzscheiben überfliessenden Oele statt, da solches, weil die innere Wandung β dieser Vertiefung einen halben Zoll tiefer liegt als die äussere γ, nur nach dem Innern des Lagerkastens, also nach dem Behälter n, überzufliessen vermag. Da der Behälter n ein vollständig für sich allein dastehendes Gefäss bildet, so kann derselbe durch einfaches Ausheben sehr leicht von den aufgenommenen Niederschlägen befreit werden, indem man solchen für sich allein reinigt und dann zum fernern Gebrauch wieder einsetzt. Ein etwaiges Drehen dieses Behälters wird durch den Keil x, welcher zur Hälfte in die Wandung von l eingreift, verhindert.

ad. 4. Die Einfachheit und Solidität der Construction ist aus der Zeichnung ersichtlich, namentlich sind alle leicht zu beschädigenden Theile der Oelzuführer beseitigt. Im Unterlagerkasten b (siehe Fig. 4, 5 und 7) an die Wandungen desselben angegossen, befinden sich die stark geneigten Knaggen r für die Aufnahme der aus Messinguss, nach dem Durchmesser der Achse e, hergestellten Polsterträger s (Oelsauger), welche mit Filz oder Plüsch bekleidet und mit gewöhnlichen Lampendochten o durchzogen sind. Ein solcher Oelsauger wiegt circa 20 Loth und es wird einleuchten, dass derselbe, sobald er in die stark geneigten Knaggen r gebracht wird, darin herabgleitet, die Achse kreisförmig umfasst und seiner Schwere entsprechend gegen dieselbe presst. Bei dieser Anordnung kann ein Abfallen der Oelsauger, wie solches jetzt durch Brechen der Spiral- oder flachen Federn so häufig stattfindet, nicht eintreten.

Die Form der Polsterträger s ist in der Zeichnung in dem Vertikalschnitt A—B, (Fig. 4) ausserdem für sich allein in der Vorder- und Seitenansicht (Fig. 8) dargestellt.

ad. 5. Die Lagerschaale d (siehe Fig. 5) ist um die an dem Oberkasten befindliche halbrunde Rippe g zur Längenrichtung der Achse e drehbar und wird somit die Last immer gleichmässig auf den Achsschenkel übertragen; dagegen ist derselben eine Seitenbewegung (siehe Fig. 4) um ein Schiefstellen der Achse zu begegnen, nicht gestattet.

ad. 6. Das Oelreservoir m befindet sich in dem Unterlagerkasten b und ist, durch die Seitenwandungen desselben und durch die Wände i, welche gegenseitig zur Mitte geneigt liegen und durch den Reinigungsbehälter n gebildet; dasselbe hat einen cubischen Inhalt von 72 Cubz. vermag also etwa $2\frac{1}{2}$ Pfund Oel, mithin ein weit grösseres Quantum als für 2500—3000 Meilen erforderlich ist, aufzunehmen. Es würde sich wohl empfehlen das Reservoir etwas zu verkleinern, damit der Rückstand von Schmiere nach Durchlauf der 3000 Meilen sich nicht zu gross herausstellt. Die während der Fahrt vorkommenden Schwankungen des Oeles werden im Reservoir m (siehe Fig. 4 und 5) durch die schräge Lage der Wände i desselben begrenzt. Ein Dickpeitschen des Oeles ist somit nicht mehr möglich und verhindert ausserdem der Behälter n ein Aufsteigen des Oeles gegen den Achsenverschluss. Jede Eingussfülle ist weggelassen, da das Schmieren der Achsen nur periodisch in den Werkstätten bei der Revision der Wagen nach durchlaufenen 2500—3000 Meilen stattfinden soll, so dass die Schmierer bei den Zügen enthehrlich und eine grössere und sichere Controle über das zur Verwendung kommende Schmiermaterial ermöglicht wird.

Digitized by Google

Alle ferneren Einrichtungen meiner Construction sind aus der Zeichnung ohne dass es darüber einer weitern Erklärung bedürfte, zur Genüge ersichtlich.

Meine Construction ist mir bereits in drei der deutschen Bundesstaaten, sowie in Frankreich und Belgien als neu und eigenthümlich patentirt; dagegen hat mir in Preussen bisher das Patent noch nicht ertheilt werden können, weil die Construction angeblich mit der einer andern Einrichtung im Wesentlichen übereinstimme, ungeachtet dessen nehme ich keinen Anstand, im Interesse des öffentlichen Eisenbahnwesens, dieselbe der zu Dresden tagenden Versammlung von Technikern des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen vorzulegen, wobei ich mich der Hoffnung hingebe, dass auch die hohe Versammlung meine Erfindung als neu und zweckmässig anerkennen werde, und dass bei etwaiger Benutzung derselben durch die verschiedenen Eisenbahnverwaltungen sich dieselben mit mir in Verbindung setzen werden und zwar von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass sie jeden Arbeiter seines Lohnes werth halten.

Die Preise der verschiedenen Lagerkasten habe ich möglichst billig gestellt, dieselben betragen für:

1) Lagerkasten für einen Achsschenkel 4 à 3″ = Thlr. 11. 10.
2) " " " " $4\frac{1}{2}$ à 3″ = " 11. 20.
3) " " " " 5 à 3″ = " 12. —
4) " " " " $5\frac{1}{2}$ à 3″ = " 12. 10.
5) " " " " 6 à 3″ = " 12. 20.

wobei zu bemerken ich mir erlaube, dass sämmtliche Flächen, gleichviel ob solche aufeinander liegen oder ineinandergreifen, sowie die Nuthe für die Aufnahme der Holzscheiben, durch Hobeln auf das Genaueste bearbeitet, überhaupt alle an quest. Lagerkasten vorgenommenen Arbeiten auf das accurateste ausgeführt sind.

Für den Fall, dass es gewünscht wird, die Fertigstellung der Lagerkasten in den eigenen Eisenbahnwerkstätten ausnzuführen, berechne ich per Lagerkasten an Constructionsgebühren $1\frac{1}{2}$ Thlr. oder überlasse auch, diese meine Construction den verschiedenen verehrlichen Bahnverwaltungen für eine zu vereinbarende bestimmte Summe, welche ein für alle Mal an mich zu zahlen ist. Besonders aber vertraue ich dahin, dass die Ausführungen der Arbeiten resp. Herstellung von Lagerkasten meiner Construction andern Privatwerkstätten von den verehrlichen Eisenbahnverwaltungen, ohne meine Erlaubniss hierzu, nicht werde übertragen werden.

Das Bruttogewicht des unter Nr. 5 aufgeführten Lagerkastens ist 81 Pfund, wovon 8 Pfund auf die Lagerschaale d (Rothguss), 1 Pfund 10 Loth auf die Polsterträger s (Messing) und 1 Pfund 10 Loth auf den messingenen Reinigungsbehälter n kommen.

Schliesslich lasse ich die Resultate folgen, welche an einem dreiachsigen, mit Achslagerkasten meiner Construction ausgerüsteten mit Rüböl geschmierten Personenwagen II. & III. Classe auf der diesseitigen Bahn gewonnen sind.

1) Derselbe ist seit 6. Februar d. J. ununtergesetzt im Betriebe und hat in dieser Zeit 6068 Meilen durchlaufen, ohne einer Nachschmierung zu bedürfen, ohne irgend einmal warm gelaufen zu sein oder sonst zu irgend einer Reparatur Veranlassung gegeben zu haben. Der Wagen ist nach Durchlauf von 1644, 4016 und 6068 Meilen revidirt und da die Schmiervorrichtungen in bester Ordnung befunden wurden, stets wieder, ohne dass ein Tropfen Oel zugegossen worden wäre, in Betrieb gesetzt worden.

2) Die Abnutzung der ans Rothguss in einer Mischung, von 80 Theilen Kupfer,
" 4 " Zink,
" 8 " Zinn,
" 8 " Blei
bestehenden Lagerschaalen betrug nach durchlaufenen . . . 1644 Meilen = 5,5 Loth
nach weiteren 2372 " = 7,5 "
nach weiteren 2052 " = 14,0 "
also nach 6068 Meilen im Ganzen = 27 Loth
für alle sechs Achsschenkel der drei Achsen, also pro Lagerschaale im Durchschnitt $4\frac{1}{2}$ Loth.

3) Der Oelverbrauch ergab sich durch Verwiegung der Lagerunterkasten mit deren ganzen Inhalt wie folgt:

Das Gewicht der 6 Unterlagerkasten betrug bei der Verwiegung:
nach durchlauf. 1644 Meilen im Ganzen 238 Pfd. 10 Lth.
" " 6088 " " " 235 " 9 "
Differenz für 4423 Meilen. 3 Pfd. 1 Lth.
Rechnet man hierzu:
a. den Verschleiss der Lagerschaalen, der von dem Oel resp. den Schmierapparaten aufgenommen ist wie oben angegeben mit (7,5 + 14) = — " 21,5 "
b. ein ungefähres gleiches Gewichtsquantum von Metallschleim der Achsschenkel und von Staub der in die Lagerkasten eingedrungen ist mit . . . . . — " 22,5 "
so ist der wirkliche Verbrauch an Oel 4 Pfd. 15 Lth.
= 135 Loth
oder per Achse $\frac{135}{3}$ = 45 Loth und per Achsmeile $\frac{45}{4423}$ = 0,0102.

4) Das Oel war, nachdem der Wagen 6068 Meilen in einem Zeitraum von nahezu 7 Monaten durchlaufen hatte, noch so dünnflüssig, dass der Wagen ohne Weiteres wieder in Betrieb gesetzt werden konnte, mit der Absicht, denselben einer neuen Revision erst zu unterwerfen, nachdem im Ganzen 8000 Meilen durchlaufen sind. —

5) Talgkügelchen, welche auf die Metalltheile der Schmierapparate gelegt worden waren, zeigten sich bei der Revision; nachdem 4016 Meilen durchlaufen waren, in sämmtlichen Lagerkasten angeschmolzen, was

Digitized by Google

den Beweis lieferte, dass eine bis zum Schmelzpunkte des Talges reichende Erhitzung nie eingetreten war; bei der Revision nach 6068 Meilen fand sich der Talg in zwei Lagerkasten geschmolzen vor — möglicherweise in Folge der Einwirkung der Sommerwärme.

Diese so überaus günstigen Resultate gaben Veranlassung, dass die königliche Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn bei der Neubeschaffung von 125 offenen Güterwagen meine Achslagerkasten angewendet hat.

Aachen, den 29. August 1865.

Die Auswechselung der Achslager an Locomotiven und Wagen in der Reparaturwerkstätte der Berlin-Stettiner Eisenbahn.

Vom Maschinenmeister **F. W. Eichholz** in Stargard.

Mit Abbildungen auf Taf. III. und A.

Schon die meisten grössern Eisenbahnverwaltungen besitzen mehr als 1000 Eisenbahnfahrzeuge, deren 4—6000 Achslager bestimmungsmässig mindestens ein, aber auch 2—3 mal jährlich der Revision unterworfen werden müssen, so dass bei gleichförmiger Eintheilung der Arbeit über das ganze Jahr täglich mehr als 25—30 Achslager zu untersuchen und zu unterhalten sein würden, wenn eine so gleiche Vertheilung möglich wäre. Grösseres Bedürfniss und Vermehrung der Reparaturen treten aber in der Regel gleichzeitig an den Betriebsmitteln auf. Die Leistungen der Werkstätten müssen deshalb oftmals das drei- und fünffache jener Durchschnittszahl erreichen, um mit den Anforderungen des Betriebes gleichen Schritt zu halten.

Die Unterhaltung und der Ersatz der Achslager ist darum eine derjenigen Arbeitssorten in den Reparaturwerkstätten, welche wegen ihrer öftern Wiederholung einigermassen fabrikmässig ausgeführt werden können. Jede Anstalt hat deshalb für sich ein Verfahren hergestellt, das auf möglichst billige und zeitsparende Weise eine zugleich sorgfältige Unterhaltung der Achslager herbeizuführen sucht. Die einzelnen Manipulationen weichen indessen nicht nur deshalb von einander ab, weil die Constructionen und die Materialien der Achslager verschieden sind, und deshalb andrer Behandlung bedürfen, sondern auch die Oertlichkeit und die persönlichen Anschauungen der leitenden Beamten üben darauf einen gewissen Einfluss aus.

Die Lager aus schwerschmelzenden Metallcompositionen bedürfen der Herstellung in der Metallgiesserei, wogegen die leichtflüssigen Weissmetallcompositionen sich auch auf jeder andern Feuerstelle vergiessen lassen. Die Lage der Räumlichkeiten der Wagenreparatur zu den übrigen Werkstätten der Anstalt wird oft zur Vermeidung unnützer Transporte, Anlass geben, die Manipulationen zu ändern. Endlich stehen sich auch die Ansichten der leitenden Beamten in dieser Materie, wie in vielen andern, gegenüber, weil es leider auch vielfach an Zeit und Gelegenheit fehlt, die abweichenden Meinungen gründlich und vorurtheilsfrei mit einander auszutauschen und zu vergleichen. Der Unterzeichnete erlangt sich deshalb nachstehend dasjenige Verfahren mitzutheilen, welches sich allmählich in der von ihm geleiteten Anstalt herausgebildet hat und welches vielleicht auch schon mehrfach Nachahmung in andern Anstalten gefunden hat. Zur richtigen Beurtheilung desselben werden auch die verschiedenen Preise der Arbeiten angegeben, damit Fachgenossen das zu beschreibende Verfahren einer geneigten Würdigung unterwerfen und vielleicht durch Darlegung abweichender Ansichten zur Erreichung noch besserer Resultate die Hand bieten. Zugleich werden auch andere Verfahrungsarten in Betracht gezogen werden, um dabei die Gründe für die eigene Lösung zu entwickeln. Noch bittet der Verfasser um Entschuldigung, wenn er schon Bekanntes in den Kreis der vorliegenden Verhandlung zieht, so bald es des Zusammenhangs wegen nicht fortzulassen war.

Das ganze Geschäft der Revision der Achslager zerfällt in nachstehende Manipulationen:

1) Die Herausnahme der Lagerkasten aus den Wagen, Tendern und Locomotiven.
2) Die Reinigung derselben.
3)a Die Nachhülfen an noch brauchbaren Lagern oder
3)b der Ersatz unbrauchbarer Lager durch neue und
4) die Wiedereinbringung der Lagerkasten in die Fahrzeuge.

1) Die Herausnahme der Lagerkasten aus den Wagen etc.

Fast alle Constructionen von Eisenbahnfahrzeugen sind der Art, dass die Lagerkasten in nach unten sich öffnenden Führungsgabeln so in das Fahrzeuggestell eingefügt sind, dass die Herausnahme der Lagerkasten nach unten erfolgen muss und zwar jedesmal gleichzeitig mit der Achse selbst. Um diesen Zweck zu erreichen, hebt man entweder das Fahrzeug von den Achsen ab, wodurch diese sammt den Lagern frei werden oder man lässt auch das Fahrzeug auf seiner Stelle und versenkt die Achsen mit den Lagern in eine Vertiefung, aus welcher sie nachher wieder an anderer Stelle geboben werden.

Anscheinend ist das letztere Verfahren complizirter; aber es kommt doch darauf an, ob die bewegenden Lasten in dem einen oder andern Falle nicht kleiner sind und ob man stets sämmtliche Achsen eines Fahrzeuges herausnehmen hat.

Die Gewichte der Wagen schwanken zwischen 100 und 200 Centner, worin das Gewicht der Achsen mit 40—60 Ctr. enthalten ist. Die zu bewegenden Lasten sind also 60—140 Ctr. resp. 40—60 Ctr. Bei einem Tender sind diese Gewichte 200 bis 250 Ctr. resp. 60—70 Ctr. Bei einer Locomotive 450—550 Ctr. resp. 100—120 Ctr., welche man sowohl zu heben als zu senken hat.

Aber sowohl bei den Wagen, als bei den Tendern sind alle Räder von gleichem Durchmesser, alle haben denselben Weg zu laufen; folglich wird auch in der Regel die gleichzeitige Heraus-

Digitized by Google

Digitized by Google

nahme aller Achsen an einem Fahrzeuge nothwendig und auch nur allein für die Arbeit förderlich sein. Die Kosten für eine Einrichtung zur gleichzeitigen Herausnahme aller Achsen eines Fahrzeugs nach Unten würden indessen jedenfalls sehr bedeutend sein. Es ist deshalb die Hebung der Wagenkasten von den Achsen allgemein üblich. Leichte Wagen können zwar mit gewöhnlichen Zahnwinden gehoben werden, worauf man sie so lange auf starken Böcken ruhen lässt, bis der Ersatz der Achsen und Lager bewirkt worden ist. Das Heben schwerer und scharädriger Wagen erfordert indessen bei Anwendung dieser einfachen Mittel einige Vorsicht und viel Zeit. Auch kommt man wohl immer am schnellsten zum Ziel, wenn der Wagenkasten mit beiden Enden gleichzeitig gehoben wird, so dass die 2 oder 3 Achsen zugleich nach einer Seite hin heraus und die neuen Achsen von derselben Seite wieder herunter gerollt werden können. In hiesiger Anstalt bedient man sich deshalb stets besonderer Bockwinden, von denen eine solche mit Balken auf Texttafel A. Figur 1 — 2 dargestellt ist. Für jede Hebestelle gehören 4 Böcke mit 2 Schienenbalken, auf welchen der Wagen bei der Hebung mit seinen Kopfstücken ruht. Dieser Satz Böcke mit den Balken kostet ppr. 430 Thlr. Je nach der Schwere des Wagens winden 4 Mann denselben in 5—10 Minuten so hoch, dass sogar die Bremsgehänge am Wagen bleiben können und die Räder frei unter demselben herauszurollen sind.

Stehen deshalb gedrehte Räder bereit und ist die Nachhülfe und der Ersatz der Lager gut organisirt, so können auf ein- und derselben Hebungsstelle 2, ja sogar 3 Wagen in einem Tage revidirt werden, falls eben keine anderen, aber selteneren Reparaturen am Wagen auszuführen sind. Durch die Anwendung der Bockwinden wird also nicht nur an Zeit, sondern auch ganz wesentlich an Reparaturraum, also auch an Kosten der Anlage gespart.

Das eine Paar der Böcke bleibt übrigens stets auf seiner Stelle der Feilbank gegenüber stehen, das andere Paar wird dagegen, so oft es eine andere Wagenlänge nöthig macht, nachgerückt. Die Böcke haben deswegen an ihrem Fussgestell 4 Rollen, die durch Herumdrehen der Schraubenspindeln a, a den Bock allein tragen und deshalb zu dessen leichter Beweglichkeit beitragen. Unständlich ist allerdings die Herausnahme der hintern Schiene, um den Wagen hindurch zu lassen, was sich bei späteren Ausführungen vielleicht vermeiden lässt.

Für die Tender findet dasselbe Verfahren statt, nur dass am vorderen Ende des Tenders erst ein künstliches Auflager des Tendergestells auf den Schienenbalken geschaffen werden muss. Zu diesem Ende schraubt man zuvor eine Art Lasche, die das Gestell gleichsam verlängert, gegen das letztere, wie Fig. 3 auf Taf. A zeigt. Die beiden Löcher zum Durchstecken der Befestigungsbolzen befinden sich bereits ein für alle Mal an jedem Tender.

Anders verhält es sich mit der Herausnahme der Achsen aus den Locomotiven. In vielen Werkstätten findet man es vortheilhafter die 500 Ctr. schwere Locomotive von den 3 Achsen abzuheben, welche nur 80—100 Ctr. wiegen. Man hält es ferner für nothwendig, dass man alle 3 Achsen jedes Mal herausnehmen hat und dass die erhobene Lage der Locomotive zur Revision durchaus erforderlich sei. Endlich scheut man die grossen Kosten der Einrichtung zur Herausnahme der Achsen nach Unten. Dagegen wird indessen eingewendet, dass man mittelst der Revisionsgruben noch hinreichend zu den untern Theilen der Locomotiven gelangen könne, wenn dieselbe auf ihrer Stelle bleibt, dass die obern Theile bei einer gehobenen Locomotive aber schwerer zu erreichen seien, dass es unbenommen sei, für gewisse andere aber doch nur seltene Reparaturen die Locomotive zu heben. Ferner müsse man beachten, dass die gleichzeitige Herausnahme aller Achsen ein und derselben Maschine, aus folgenden Gründen nicht nothwendig sei. Da die Achsen und Reifen von sehr verschiedenem Durchmesser, verschieden belastet sind und verschiedene Arbeiten zu verrichten hätten, so müsse auch die Abnutzung der einzelnen Reifen und Lager ungleichförmig sein. Dies bestätigt auch die Erfahrung, dass die vordern Laufachsen fast dreimal so oft als die grössern Treibachsen und doppelt so oft als die leichtbelasteten Hinterachsen herausgenommen werden müssen.

Wozu hebe man 500 Ctr., wenn man die meisten Male nur 25 Ctr. zu bewegen brauche? Wozu nehme man eine Menge Befestigungstheile von der Locomotive ab, die unberührt bleiben können und dann dadurch manche Abnutzung und Beschädigung erspart werde?

Wie ferner nachgewiesen, werde deshalb bei dieser Achsherausnahme wesentlich an Kosten gespart, so dass sich die theurere Einrichtung durch billigere Unterhaltungskosten der Locomotiven verzinst. Noch sei die Schnelligkeit hervorzuheben, mit der man eine im Feuer stehende Maschine so rasch mit neuen Achsen versehen könne, dass das Feuer kaum zu erlöschen brauche. Schliesslich erfordere die Hebung der ganzen Locomotive bei weitem grössere Aufmerksamkeit und sehr tüchtiges Geräthe, als das Herausnehmen der einzelnen Achsen nach Unten, wobei jene stets sicher stehe.

Der Unterzeichnete war durch die Einrichtungen in Stand gesetzt das letzte Verfahren einzuführen. Dieses Verfahren erscheint in der That billig, wenn man die nachstehenden Arbeitslöhne, wie sie wirklich gezahlt werden für eine Kostenberechnung zu Grunde legt.

Das Herausnehmen und Wiedereinziehen der Achsen, incl. Losnehmen und Nachhelfen der Lager bis zur vollständigen Betriebsfähigkeit der Maschine kostet nämlich:

für eine vordere Laufachse	=	1 Thlr.	— Sgr.
„ „ hintere „	=	1 „	15 „
„ „ Treib- oder Kuppelachse	=	2 „	15 „
mithin für 3 Achsen	5 Thlr.	— Sgr.	resp.

6 Thlr. je nachdem es eine ungekuppelte oder gekuppelte Maschine war.

Im Jahre 1864 wurden gewechselt 65 Treib- und Kuppelachsen . . . . . à 2½ Thlr. = 162 Thlr. 15 Sgr. — Pf.
und 75 Laufachsen durchschnittlich . . à 1½ Thlr. = 93 „ 22 „ 6 „
256 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf.

Ueberhaupt fanden 70 Male Achswechslungen statt.

Wenn nun die Hebung der Locomotive zur Wechselung der Achsen nöthig gewesen wäre, so würde man also 70 Mal sämmtliche Achsen herausznehmen und dazu jedesmal an Arbeitslohn zahlen müssen:

Digitized by Google

14 Mann zum Auf- und Abwinden der
Locomotive à 3 Stunden à 1½ Sgr. = 1 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf.
2 Schlosser à 2 Thlr. . . . . = 4 „ — „ — „
2 Arbeiter à 1½ Thlr. . . . . = 3 „ — „ — „
Summa 8 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf.

Bei obigen 70 Wechselungen, macht dies pro Jahr 812 Thlr. 15 Sgr., also etwa 350 Thlr. mehr wie oben; diese 350 Thlr. sind die Zinsen eines Capitals von 7000 Thlr.

Für die diesseitige Anstalt würde die Anlage zur Heranssnahme der Locomotivachsen nach unten für 5 Locomotivstände genügen und kostet solche alsdann incl. der Maschine, der Fundamente und Schienenträger nur 4000 Thlr. Ungerechnet der übrigen oben genannten Ersparnisse bringen sich die Kosten dieser Anlage also vollständig ein und ausserdem ist die Unterhaltung der Locomotiven noch billiger und in geringerer Zeit zu bewirken.

Die hiesige Anlage zur Herausnahme der Achsen ist denjenigen in den Werkstätten der königl. Ostbahn zu Bromberg und Königsberg, sowie der Stargard-Posener Bahn hierselbst nachgebaut, welche durch die Zeichnungen der Hütte 1857 Taf. 14 a—c bereits bekannt sind. Doch wurden folgende Veränderungen vorgenommen, die auf Taf. III. Fig. 4—8 dargestellt sind. Die Schienenbalken a, a, werden nämlich hier nicht herausgehoben, sondern, nur auf zu diesem Zwecke angebrachten Eckeisen h zur Seite geschoben, wenn eine Achse gesenkt wird, so dass die Kurbelzapfen derselben neben der Schiene vorbei können. Vorher öffnet man noch die Seitenklappen c in Fussboden, um den Schienenbalken Raum zu geben. Die Construktion der Schienenbalken ist ebenfalls stabiler und einfacher bewirkt. Die Besorgniss, dass unvorsichtige Arbeiter leicht in den 15 Fuss tiefen Canal stürzen können, der namentlich bei der Reparatur der darüberstehenden Maschinen unbedeckt bleiben muss, gab Veranlassung zur Anlage von Rollbrücken d, welche jenen Canal in der Höhe der Revisionsgruben überdecken, so dass die Arbeiter auf diesen ungefährdet stehen können. Diese Brücken ruhen auf je 3 Rollen e, e und sind am hintern Ende so schwer, dass sie beim Rollen über den Versenkungscanal nicht in diesen herabfallen können, sondern horizontal bis zum Anliegen auf der andern Seite der Versenkung fortlaufen. Die Bewegung dieser Rollbrücken geschieht leicht durch 2 Mann, welche sich auf die Brücke selbst stellen und diese mit ihren Füssen untersich wegtreten, wobei ihnen die nebenbefindliche Laufschiene zum Anhalt dient. Die Brücken werden nur entfernt, wenn eine Achse herabgelassen oder (unter den dazwischen liegenden Geleisen) nach dem Achsenverkehrsgeleise gebracht werden muss.

Die Heransnahme der Achsen aus den Locomotiven mittelst dieser Versenkungsmaschine ist nun folgende. Bevor die Maschine das Geleise befährt, werden zunächst die Schienenbalken zur Seite geschoben, die Versenkungsmaschine unter das Geleise gebracht, die Plattform bis zur Schienenhöhe gehoben und mittelst der Vorsteckbolzen abgefangen. Nun wird die Locomotive mit der zu wechselnden Achse auf die Plattform gefahren und durch Stockwinden an den Enden abgefangen. Dann kann die Achse nach Lösung der Theile herabgelassen werden. Darauf schieben die im Canal befindlichen Arbeiter die Versenkungsmaschine auf den Schienen des Canals f, f nach dem sogenannten Achsenverkehrsgeleise, winden die Achse wieder auf die Schienenhöhe, rollen sie herunter und bringen die neue Achse auf die Plattform, welche sofort versenkt werden kann, sobald die Nachhülfe oder der Ersatz der Lager beendigt ist. Die versenkte neue Achse mit den darauf befindlichen Lagern wird dann mittelst der Versenkungsmaschine in Canal wieder unter die Locomotive gefahren, hier gehoben und in letztere befestigt, worauf entweder eine zweite Achse gewechselt wird, oder wenn dies nicht erforderlich, das Geschäft beendigt ist.

Das Achsenverkehrsgeleise, auf welches alle aus den Locomotiven entnommene Achsen gebracht werden, führt direct zur Drehere. Ebenso kommen sämmtliche Locomotivachsen von hier aus unter die Maschine, ohne ein anderes Geleise zu berühren. Die diesseitige Versenkungsmaschine ist zwar sehr stabil construirt, jedoch nicht frei von Mängeln. Sie absorbirt viel Kraft durch Reibung. Die Stellung der Arbeiter an den Kurbeln ist unbequem und endlich erfordert sie eine grosse Breite und Tiefe des Canals. Bei neuen Anlagen würden sich diese Uebelstände wohl umgehen lassen und dadurch namentlich auch an Kosten der Anlage für das versenkte Geleise gespart werden können.

(Schluss folgt im nächsten Hefte.)

Locomotivcylinder-Bohrmaschine.

Vom Maschinenmeister **J. H. Ehrhardt** in Dresden.

Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. III.

Diese Bohrmaschine welche auf Blatt III, Fig. 1, in der Seitenansicht, Fig. 2, in der Vorderansicht und Fig. 3, im Querschnitt nach der Linie a—b und in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Grösse dargestellt ist, dient zum Ausbohren der Locomotiv-Dampfcylinder von verschiedenen Durchmessern, ohne dass man dabei genöthigt ist, die Cylinder erst abzunehmen. Mit dieser Bohrmaschine, welche ein Mann mit Leichtigkeit in Bewegung setzt, wird von einem gewöhnlichen Tagearbeiter ein Dampfcylinder von 15 bis 16 Zoll Durchmesser in 4 Stunden einmal durchgebohrt. Für die gewöhnlichen Fälle wo ein solcher Cylinder circa $\frac{1}{16}$ Zoll oval ist, genügt ein dreimaliges Durchbohren. Die dritte Durchbohrung glättet den Cylinder so, dass kein Nacharbeiten mehr nöthig ist, sondern der Dampfkolben sofort eingesetzt werden kann.

Bei Anwendung dieser Bohrmaschine wird die Stopfbüchse der Kolbenstange durch eine konisch ausgedrehte Büchse m ersetzt, diese dient als Lager für den hintern Zapfen der Bohrspindel n, welche zwischen den Spitzen der Stellschrauben 0, 0' läuft. Der Bohrkopf k, in welchem die Bohrstähle mit Keilen befestigt sind und welcher mittelst Nuth und Feder auf der

Digitized by Google

Bohrspindel verschiebbar ist, trägt gleichzeitig die Mutter für die Schraube e, durch welche die Fortbewegung des Bohrkopfes in der Richtung der Cylinderachse bewirkt wird.

Die Verbindungsstücke p, p' durch welche die Bohrmaschine am Flansch des Dampfcylinders befestigt wird, sind für verschiedene Cylinderdurchmesser durch andere dergleichen entsprechende Reservetheile auszuwechseln. In Fig. 3 sind die Zahnräder, welche die Drehung der Schraubenspindel e und der Bohrspindel k vermitteln, durch punktirte Linien angedeutet. Das Rad b und das Trieb c sind drehbar an einem Arme t befestigt, welcher verstellbar ist, um nach Bedürfniss grössere oder kleinere Getriebe aufzustecken und somit das Vorbohren oder das Glattbohren bewerkstelligen zu können.

Beim Gebrauche dieser Bohrmaschine wird durch das Kurbelrad q, das Trieb r bewegt, welches in das Rad R, eingreift und somit gleichzeitig die Spindel n dreht, da dieses auf derselben mittelst Stellschrauben befestigt ist; mit dieser Welle n, dreht sich der Arm t, welcher die Räder b und c trägt; da nun aber das Rad a auf der Nabe des unbeweglichen Gestelles s, fest aufgesetzt ist, so wird das Rad b, in Umdrehung versetzt und gleichzeitig das Triebrad c, welches wiederum in das Rad d greift. Letzteres ist durch einen Keil in fester Verbindung mit der Schraube e und bewirkt die Drehung der Schraube um ihre Achse. Durch diese Drehung der Schraubenspindel, welche durch eine Mutter im Bohrkopfe geht, wird letzterer längs der Bohrspindel verschoben.

Das Zahnrad a hat 60 Zähne
" " b " 85 "
" " c " 18 "
" " d " 60 "

Die Steigung der Schraube e beträgt auf 10 Umgänge = 1¼ Zoll.

Ueber das Schweissen eiserner Siederöhren.

Vom Maschinenmeister **Th. Büte** zu Hannover.

Mit Abbildungen Fig. 13—15 auf Taf. II. und Fig. 4 und 5 auf Textafel A.

Die Verwendung von Eisen zu den Siederöhren der Locomotiven wird immer allgemeiner und nur diejenigen Bahnverwaltungen, welche sehr schlechtes Speisewasser zu benutzen gezwungen sind, bleiben noch zum Theil bei der Verwendung der messingenen Siederöhren oder kehren dazu wieder zurück.

Die Siederöhren müssen nach ein- oder mehrmaliger Benutzung durch Anstäcken wieder auf die richtige Länge gebracht werden und ist dabei eine möglichst feste Verbindung der Stücke mit dem Rohre von Wichtigkeit. Diese Verbindung wurde früher auf den Hannover'schen Bahnen, wie es meines Wissens anderwärts noch allgemein im Gebrauch ist, auch bei den eisernen Röhren durch Löthen hergestellt.

Der Umstand, dass von den gelötheten Röhren zuweilen einige, während des Betriebes in der Verbindungsstelle undicht wurden, wozu der Grund zum Theil in der galvanischen Einwirkung des Eisens und des Lothes auf einander gesucht wurde, führte mich vor einigen Jahren darauf, die Verbindung der Röhren, ohne Zwischenmittel, durch das für Eisen natürlichste Verfahren d. h. durch Schweissen herzustellen, und da die dabei gehegten Befürchtungen sich als unbegründet erwiesen und namentlich ein erhebliches Abbrennen der Rohrwandungen in der Schweisshitze bei einiger Vorsicht leicht zu vermeiden war, wurde das Verfahren weiter eingeführt und hat sich vollkommen bewährt. Namentlich hat sich die Verbindung insofern als besonders sicher erwiesen, als bis jetzt keines der einmal beim Probiren dicht gefundenen Röhren nachträglich im Betriebe schadhaft geworden ist, was von den durch Löthen verbundenen Röhren nicht gesagt werden kann. Eine gute Schweissfuge hat die Stärke des Eisens, eine Löthfuge höchstens die des verwendeten Lothes; beim Löthen muss das Zwischenmittel (Loth) auf beiden Seiten mit den Rohrflächen sich verbinden, es ist daher die Verbindungsfläche, auf welcher Undichtigkeiten u. s. w. entstehen können, doppelt so gross wie beim Schweissen; ausserdem ist die Verbindung des Lothes mit dem Eisen viel mehr von der Reinheit der Oberflächen abhängig, als solches beim Schweissen von Eisen der Fall ist; geringe Versehen verursachen daher bei ersterem Verfahren leichter ein Misslingen.

Die zum Anschweissen von Röhren gehörigen Vorrichtungen und Werkzeuge sind folgende:

1) Ein schmales Schmiedefeuer (Fig. 13 u. 14 Taf. II.), welches aus einigen Chamottesteinen hergestellt wird, bei 5—5½" Breite und 12" Länge, eine Höhe von 6" und ein Unterfeuer von 3" Tiefe hat; die Düse ist mit ovaler Oeffnung (höher als breit) versehen, um eine schmale Hitze zu bekommen; dasselbe wird mit einem Gemisch von Stein- und Holzkohlen gefeuert.
2) Ein ganz leichter Hammer von etwa ¾ Pfund Gewicht (Fig. 15 Taf. II.) dessen Stiel, um das Anbrennen zu verhüten in der Hälfte der Länge durch einen ½zölligen Eisendrath gebildet wird und Incl. des Holzgriffes eine Länge von 24 Zoll hat.
3) Ein horizontal eingesteckter Dorn von einer etwas geringeren Dicke als der innere Durchmesser des zu schweissenden Rohres.
4) Ein gewöhnliches Rundgesenk von dem genauen Durchmesser des Rohres, ausserdem einige gewöhnliche leichte Hämmer etc.

Das Schmiedefeuer, der Dorn und das Rundgesenk müssen parallel mit einander und thunlichst nahe zusammen liegen, damit keine grossen Wege mit dem Siederohr, welches am freien Ende in einer Kette beweglich aufgehängt wird, zu machen sind.

Das Verfahren des Schweissens beruht nun darauf, die Röhren konisch in einander zu stecken und im Feuer selbst durch Eintreiben des Konus und leichtes Ueberhämmern bei möglichst

Digitized by Google

geringer Schweisshitze zu verbinden; ein Austragen aus dem Feuer geschieht während des Schweissens nicht, da die dünnen Metallwandungen sich zu rasch abkühlen und die Schweisshitze verlieren würden.

Der Schmied zieht zu diesem Zwecke auf dem Amboshorn mit einem gewöhnlichen Kehlhammer die zu verbindenden Enden dünn aus und versieht dieselben mit einer geringen Wölbung nach aussen um die durch die späteren Hammerschläge eintretende Formveränderung auszugleichen. Darauf wird (Fig. 4 Taf. A) das weitere Stück a im erwärmten Zustande fest über das kalte b getrieben, wodurch nach dem Erkalten von a eine feste Verbindung unter den Röhren hergestellt wird, welche nöthig ist, da eine leichte Beweglichkeit das Schweissen erschweren würde.

Nachdem die der Verbindungsstelle zunächst liegenden Theile des Rohres durch einen dünnen Lehmüberzug oder dergl. geschützt sind, wird das Rohr in das Feuer gelegt und bei öfterem Drehen eine kleine möglichst schmale Schweisshitze hervorgebracht, hierauf wird durch einige Schläge mit einem gewöhnlichen Hammer gegen das ausserhalb des Feuers liegende Rohrende ein Eintreiben der Konus bewerkstelligt und darauf durch den oben beschriebenen leichten Hammer das Rohr aussen schwach überhämmert; nachdem das Rohr so geschweisst ist wird dasselbe rasch aus dem Feuer genommen, über den Dorn geschoben und darauf mit leichten Handhämmern nochmals überhämmert, wonach es im Rundgesenk auf den genauen Durchmesser gebracht wird und dann die in Fig. 5 im Durchschnitt angegebene Gestalt hat.

Nach dem Erkalten werden die Röhren in einem einfachen Probirapparate auf 20—30 Atmosphären innern Druck probirt, auch dabei durch Schläge in Vibrationen gesetzt um Schweissmängel zu entdecken.

Kommen undichte Stellen vor, welche bei dem hohen Drucke das Wasser tropfenweise durchlassen, so werden die Röhren nachgeschweisst.

Die Kosten des Anschweissens sind ungefähr folgende:

Accord des Schmiedes . .	3	Sgr.	8 Pf.
Nebenarbeiten (Probiren etc.)		„	3 „
0.025 c' Steinkohle		„	1 „
0.05 c' Holzkohle		„	2 „
	= 4	Sgr.	4 Pf.

und verdienen dabei die 3 Schmiede jeder über 1 Thlr. per Tag.

Die Kosten des Anlöthens stellen sich dagegen etwa, wie folgt:

Accord des Kupferschmieds .	5	Sgr.	8 Pf.
Handlangerlohn	—	„	6 „
0.15 c' Holzkohle	—	„	6 „
0.1 Pfd. Schlagloth . . .	—	„	6 „
0.01 Pfd. Borax	—	„	1 „
	= 7	Sgr.	7 Pf.

Rechnet man hierzu noch einige Nebenarbeiten, so kostet das Anlöthen nahezu das Doppelte des Anschweissens.

Da in jeder Eisenbahn-Werkstätte bedeutend mehr Schmiede vorhanden sind als Kupferschmiede und daher im Allgemeinen auch mehr gute Schmiede als gute Kupferschmiede vorhanden sein werden, so ist man bei der Arbeit des Schweissens viel weniger beschränkt, als beim Löthen, wo man namentlich in kleineren Werkstätten unter Umständen von den Launen eines (vielleicht schwer zu ersetzenden) Mannes abhängig ist, kann man auch bei etwaiger Häufung der Arbeiten leicht durch Heranziehung eines zweiten Feuers die Stockung überwinden.

Dass bei den geschweissten Röhren nicht, wie bei den gelötheten, eine Verengerung des inneren Durchmessers an der Verbindungsstelle Statt findet ist ein weiterer Vortheil.

Auf der Dresdener Eisenbahn-Techniker-Conferenz waren durch die diesseitige Eisenbahn-Verwaltung Proben geschweisster Röhren aufgestellt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Oberbau.

Stuhllaschen bei dem Oberbau von französischen Bahnen.

Hierzu Fig. 19—21 auf Taf. I.

Die Fig. 19 stellt den Querschnitt einer s. g. Stuhllasche (Coussinet-éclisse) dar, wie derselbe auf mehreren französischen Bahnen bei Doppel-T-Schienen angewandt wird. Durch dieselben werden die mangelhaften gusseisernen Stossstühle bei dem Stuhlsystem ersetzt, während alle übrigen Theile des Oberbaues beibehalten werden können, auch braucht dabei die Lage der Querschwellen nicht verändert zu werden; dennoch ist bei der Anwendung Verschiedenes zu beobachten, um die gute Wirkung dieser Anordnung so vollständig als möglich zu machen. Insbesondere hat man bei einer längern Anwendung erkannt, dass die stärksten Abnutzungen durch die Bewegungen der Bahnschienen beim Passiren der Züge an den Stellen a, b und c an der innern Seite der Stuhllasche (Fig. 20) vorkommen.

Zuweilen fand man zwischen a und a^1 einen Ansatz von 1 Millimeter, der von dem Zwischenraum zwischen den Schienenenden herrührte, während die untere Parthie der Lasche in Berührung mit dem untern Kopf der Schiene keine schätzbare Abnutzung erkennen liess. Diese leichten Bewegungen der obern Parthie rührt von keiner andern Ursache als von dem Nachlassen der Verbindungsbolzen und der mangelhaften Unterstützung der Schwellen her. Es genügt daher, um eine Verbindung von

Digitized by Google

einer absoluten Sicherheit zu haben, wenn man Sorge trägt, dass die Schwellen von Neuem nachgestopft werden, sowie, dass die Schrauben immer gehörig angezogen sind, auch dass zwischen Mutter und Lasche eine Unterlagscheibe angebracht wird. Nach kurzer Zeit ist es nicht mehr nöthig, sich darum zu bekümmern, wodurch die Arbeit bei der Ausrüstung des Ganzen sehr erleichtert wird.

Wie bei den gewöhnlichen flachen Laschen, hat man zwei verschiedene Profile für die Stuhllaschen hinsichtlich des Festhaltens vom Kopf des Befestigungsbolzens angewandt; in neuerer Zeit hat man die Einrichtung der Bolzen mit Nasen, welche in Kerben an jeder Seite von den Bolzenlöchern am Körper des Laschenstuhls eingreifen, angenommen; diese Einrichtung gestattet an beiden Seiten ein gleiches Profil zu erhalten.

Der Fuss der Stuhllasche wurde anfangs durch gewöhnliche Hakennägel, die einfach mit dem Krampem über den Fuss griffen, festgehalten; die auf diese Weise ausgeführten Bahnstrecken liessen jedoch sehr bald eine Längenverschiebung der Schienen bemerken. Später hat man sich entschlossen, den Fuss einzukerben, um den Hakennagel ganz oder theilweise in diese Kerbe eingreifen zu lassen. Das Verrücken der Schienen wurde verhindert aber bald bemerkte man, dass die Befestigung auf der Querschwelle nicht ausreichend war, sowie, dass der Hakennagel und die Stuhllasche durch den Einfluss des Ganges vom Zug sich abnutzten. Um diesem letzteren Uebelstande zu begegnen, wurden statt der Hakennägel, Schraubenkloben, die durch den vollen Fuss der Laschen gehen, angewendet.

Die Stuhllasche ist noch nicht bei breitbasigen Schienen in der beschriebenen Weise angewendet worden. Die Schwierigkeiten, welche sich indessen bei dem guten Verlaschen der Schienen darbieten, sollten die Ingenieure veranlassen, einen Versuch damit zu machen.

Die folgende Tabelle giebt die hauptsächlichsten Dimensionen der auf 4 französischen Bahn-Linien angewandten Stuhllaschen:

	Ostbahn	Lyoner Bahn.	Orleans Bahn.	Westbahn.
	Millim.	Millim.	Millim	Millim.
Ganze Höhe der vertikalen Backen .	123	123	121	116
Grösste Dicke der „ „ .	17	18	17	16
Ganze Breite des Fusses	88	89	90	92
Grösste Dicke „ „ . . .	17	18	16	14
Durchmesser der Bolzenlöcher . . .	21	21	21	21 / 27
Durchmesser der Bolzen	20	20	19	19
Entfernung der Löcher in der Mitte	100	100	100	100
Entfernung der Löcher die äusseren	295	295	300	300
Ganze Länge	370	370	370	400

Die Stuhllaschen, welche gegenwärtig bei dem Bahnnetz der Westbahn in Gebrauch sind, sind auf den Querschwellen mittelst Krampnägel oder Schraubenkloben mit breitem Kopf befestigt; dieselben sitzen innerhalb des Schienengeleises in einer Einkerbung, welche bei den Hakennägel 4eckig und bei den Schraubenkloben halbrund ist; an der äusseren Seite der Schienen sind sie ausserhalb des Laschenfusses angebracht und drücken einfach mit dem Kopf auf den Fuss, was nicht immer hinreichend ist. Um aber eine kräftigere Befestigung der Stuhllasche zu erhalten, hat man den Fuss in der Art breiter hergestellt, dass man ihn mittelst Schraubenkloben mit kleinem Kopf, wie wir sie beschreiben werden, befestigen kann

Um nur ein einziges Modell für die innere und äussere Stuhllasche nöthig zu haben, ist die Fussplatte von jedem halben Laschenstuhl mit 3 Löchern von 23 Millimeter Durchmesser versehen; der halbe Laschenstuhl auf der innern Seite des Geleises ist mittelst eines Schraubenkloben befestigt, welcher durch das mittlere Loch geht, und der halbe Laschenstuhl an der äussern Seite des Geleises wird durch zwei Schraubenkloben festgehalten, welche durch die äussern Löcher der Fussplatte durchtreten.*)

Damit diese Schraubenkloben nicht mit den gewöhnlichen Holzschrauben verwechselt werden, tragen sie am Kopf (durch einen Hohlstempel hergestellt) ein Kreuz in Relief folgend den Diagonalen vom Quadrat. Die Löcher für die Schraubenkloben innerhalb des Bahngeleises werden in die Querschwellen beim Zurichten und Einschneiden der Lagerflächen auf dem Werkplatz gebohrt. Die Löcher aber ausserhalb des Geleises sollen in die Querschwellen erst im Augenblick des Verlegens gebohrt werden, und erhalten eine vertikale Bohrung erst nachdem die Stuhllaschen an die Schienen angebolzt sind, sowie die Querschwellen innerhalb des Geleises mittelst zweier Schraubenkloben befestigt sind. —

Die gewöhnliche Befestigung durch Hakennägel ist zwar in Betreff des Festhaltens vollkommen ausreichend, denn mit einem schweren Hammer in das Holz eingeschlagen, halten sie ziemlich fest; aber ihre Oberfläche ist in Folge der Fabrikationsweise rauh und wenn man eine Querschwelle herausnehmen will, muss man mehrere gewaltsame Schläge darauf thun und sich der Klaue am Hebeisen bedienen, um die Hakennägel loszubrechen.

Die Schraubenkloben (tire-fond), welche nichts anders als kräftige Holzschrauben mit mehrseitigem Kopfe sind, haben diese Uebelstände nicht.

Die allgemein in Frankreich angewandten Schraubenkloben zeigt die Fig. 21 auf Taf. I.

Die ganze Länge beträgt	178	Millimeter.
Die Länge von der Ansatzscheibe bis zur Spitze	140	„
Die Länge von der Ansatzscheibe bis zum Anfang der Schraubengänge	30	„
Höhe der Ansatzscheibe	10	„
Durchmesser derselben	32	„
Höhe des Kopfs bis zur Scheibe . . .	28	„

*) Vermittelst dieser Stuhllaschen könnten einige deutsche mit Stuhlschienen versehene Bahnstrecken, die bis jetzt noch nicht verlascht sind und durch ihr Geklapper und Stösse den Reisenden so vielfache Veranlassung zu Klagen geben, wie namentlich die Magdeburg-Halberstadter Bahn — ohne dass Schienen und Schwellen vom Platze genommen werden — mit geringen Kosten verlascht und dem jetzigen Standpunkte des Eisenbahnwesens entsprechend verbessert werden.

Anmerk. d. Redact.

Digitized by Google

Breite des Kopfs oben	15 Millimeter.
„ „ „ unten	18 „
Durchmesser des Bolzens unter der Scheibe	21 „
„ „ „ an der Spitze	14 „
Aeusserer Durchmesser an den Schraubeogängen	20 „
Gang der Schraube	7 „

Der Querschnitt des Schraubeogangs bildet ein Dreieck, wovon die Basis parallel zur Achse des Schraubenkloben 4 Millimeter hoch ist. Die Fläche auf dieser Basis, nach oben gekehrt hat eine Höhe von 1½ Millimeter und die Fläche auf der dritten Seite von dieser Basis, eine Höhe von 2½ Millimeter. Diese Anordnung giebt dem Schraubeogang eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen das Herausreissen, als ein Schraubengang, der gleichschenklich hergestellt ist.

Um das Einschrauben der Schraubenkloben zu erleichtern und um die Anwendung des Hammers bei dieser Operation verhindern zu können, lässt die Gesellschaft der französischen Nordbahn auf dem Umfang die erste Spirale, von der Spitze ausgehend, abnehmen; der Arbeiter kann alsdann den Schraubenkloben mit der Hand einstecken und ihn mehrere Umgänge machen lassen, bevor er den Schlüssel anwendet. Der Kopf des Schraubenkloben von der französischen Ostbahn trägt zu demselben Zweck in Relief den Buchstaben E (Est), der durch einen Stempel ausgeschlagen ist; eine hohe Geldstrafe wird dem Schienenleger zuerkannt, wo die Schraubenkloben diese Marke durch Hammerschläge platt gedrückt zeigen.

Dieses ist mit wenig Abweichungen die Gattung der auf den meisten französischen Eisenbahnen angenommenen Schraubenkloben, welche an die Stelle der Stuhlnägel und Hakennägel von breitbasigen Schienen und Stuhllaschen genommen werden.

So lässt die Gesellschaft der französischen Nordbahn dem Kopf der Schraubenkloben eine abgeflacht sechseckige Form, anstatt der pyramidalen Anordnung mit viereckiger Basis geben, wie ihn die Zeichnung darstellt.

Die Schraubengänge der Schraubenkloben müssen kalt eingeschnitten werden; einige Fabrikanten haben versucht, sie warm herzustellen, aber die so fabricirten Stücke haben keinen vollkommen runden Querschnitt, und ihre Verwendung wurde durch die grosse Reibung, welche sie in dem Holz erhalten, erschwert. Dieses ist wahrscheinlich auch die Ursache, weshalb sie nicht galvanisch verkupfert werden, ungeachtet dieses Verfahren zur Conservation des Eisens und der Holzschwellen sehr vortheilhaft wäre.

Love, Director der Eisenbahn von Deux Charentes, hat die Form vom Kopf der Schraubenkloben in der Absicht etwas abgeändert, um die Anwendbarkeit der Vignolesschienen, ohne die Befestigungsmittel loszunehmen, möglich zu machen.

Die Abänderung besteht in dem Weglassen von 2 Seiten des gewöhnlichen sechseckigen Kopfs oder eines Segments von der halbkugelförmigen Ansatzscheibe des Kopfs an dem Fuss der Pyramide in der Art, dass der ganze Ansatz an einer Seite des Schraubenkloben abgenommen und durch eine ebene Berührungsfläche am cylindrischen Körper ersetzt wird. Bei dieser Einrichtung ist ein scheibenförmiger Ansatz unterm Kopf des Schraubenkloben am zweckmässigsten, um den Fuss der Schiene am Platz zu erhalten und um die Schiene wegzunehmen, ohne die Schraubenkloben ganz herauszuziehen genügt es, letztere nur einen Theil einer Umdrehung machen zu lassen, bis dass die ebene Berührungsfläche am cylindrischen Körper nach der Schiene hin gerückt ist und in einer Richtung parallel zur Achse der Bahn steht.

Bei der Leichtigkeit, die Schienen einlegen und herausnehmen zu können, bietet diese Abänderung einige Vortheile, namentlich bequemere Arbeit, Ersparung an Zeit und Conservation des Holzes von den Querschwellen; aber diese Leichtigkeit in der Ausführung kann auch der Böswilligkeit die Mittel an die Hand geben, schnell vor einem Zug eine Schiene herauszunehmen und dadurch schwere Unfälle zu veranlassen. Dieser eine Versuch hat noch nicht für die Zweckmässigkeit der Anwendung dieser auf solche Weise veränderten Befestigung der Schienen entschieden.

(Nach Ch. Goschler, Traité prat. de l'entretien et de l'exploitation des chemin de fer, Paris 1865 T. I., p. 327 et 336.)

Erneuerung der Schwellen auf der Niederschlesisch-Märkischen Bahn.

Im Jahr 1864 sind auf der Niederschlesisch-Märkischen Bahn zur Erneuerung verwendet worden:

	Eichene.	Kieferne.	Summe.
Stossschwellen	3838	76	3914
Mittelschwellen	22075	3826	25901
Summe	25913	3902	29815

Ende 1863 waren vorhanden:

Stossschwellen	139608
Mittelschwellen	775099
Summe	914707

Es sind daher erneuert:

Stossschwellen	2,803⅘
Mittelschwellen	3,341⅘
im Ganzen	3,259⅘.

Die geringe Erneuerung rührt daher, weil in den Vorjahren sehr bedeutende Auswechselungen Statt gefunden haben, und in den Jahren 1857–60 das 51,3 Meilen lange Doppelgleise neu ausgeführt worden ist. Für das Doppelgleise sind damals an neuen Schwellen verwendet worden:

	Eichene.	Kieferne.	Summe.
Stossschwellen	6108	51553	57661
Mittelschwellen	86564	251400	337964
Summe	92672	302953	395625

Im Allgemeinen ist in letzterer Zeit der Verwendung von eichenen Schwellen vor derjenigen von kiefernen wiederum der Vorzug gegeben worden, um so mehr, als sich Gelegenheit zur Beschaffung von eichenen um mässige Preise fand.

Bei dem Neubau des Doppelgeleises, welches die Aufnahme des alten Haoptgleises auf längere Strecken nöthig machte, stellte sich nämlich das Resultat heraus, dass eichene Schwellen welche ohne vorherige Präparation mit antiseptischen Stoffen bereits 14 Jahre gelegen hatten, nur in dem Spitzte abgängig, im Uebrigen aber noch vollständig brauchbar waren und wieder zum Neubau benutzt werden konnten. Ein Theil der alten

Digitized by Google

eichenen Schwellen war an den Enden aufgespalten, und deshalb einer weiteren Benutzung nicht mehr fähig, dagegen auch im Kern noch gesund. Auf das Spalten hatte augenscheinlich die frühere mangelhafte Einbettung und Ueberdeckung der Schwellen mit Kies Einfluss geübt. Es ist jetzt für die regelrechte Bedeckung mit Kies gesorgt worden, und steht zu erwarten, dass die alten eichenen Schwellen noch einige Jahre aushalten werden.

(Bericht über die Verwaltung der K. Niederschl.-Märk. Eisenb. im J. 1864. S. 57.)

Pförtchen für Fussgänger bei Barrièren auf französischen und englischen Bahnen.

Hierzu Fig. 11 u. 12 auf Taf. II.

Auf der französischen West- und Nordbahn sind Barrièren mit eigenthümlich construirten Pförtchen für Fussgänger in Anwendung. Fig. 11 auf Taf. II. zeigt einen Grundriss in $\frac{1}{50}$ nat. Grösse. An der Seite des Anschlagpfostens vom Thor ist entweder hinerhalb wie bei der Nordbahn, oder nach Aussen, wie bei der Westbahn für den Fussgänger ein Stück Schlupfgang angebracht, in welchen er genöthigt ist, einzutreten, um die Thüre wieder zu machen zu können und die Passage frei zu machen. Dieser Vorgang erfordert eine gewisse Manipulation, die von Thieren nicht ausgeführt werden kann.

Bei der Nordbahn haben diese Pförtchen eine Breite von 70 Centim. Das ganze Rahmenwerk besteht aus scharfkantigem Eichenholz und ist mit tannenen Latten beschlagen. Der Barrièrepfeiler trägt innerhalb eine kleine Rolle, die auf einer geneigten Ebene gleitet und so beständig das Pförtchen geschlossen erhält.

Diese Art Pforten der Westbahn haben eine Breite von 0,80 bis 1 Meter; das Rahmwerk besteht gleichfalls von Eichenholz, die Pfosten sind in massives Mauerwerk gegründet, oder sie sind mit Fuss und Streben versehen. Eine kleine Klinke dient zum Verschluss, dieselbe kann durch einen besondern Schlüssel durch den Wärter im Augenblick des Vorbeifahrens vom Zug fest verschlossen werden.

Dieses System ist zwar etwas complicirt und kostspielig, aber die Anwendung hat sich als sehr zweckmässig erwiesen; denn der Durchgang erfordert eine gewisse Bewegung, die dem Menschen leicht fällt, die Thiere sind aber ohne grosse Schwierigkeit nicht im Stande, diesen Weg zu passiren, zumal wenn die Pforte mit einer Klinke verschlossen ist.

Ein einfacheres in England angewandtes derartiges System scheint uns noch vortheilhafter zu sein; dasselbe ist in Fig. 12 auf Taf. II. ebenfalls in $\frac{1}{10}$ der Naturgrösse dargestellt. Die Pforte öffnet und schliesst sich in einem spitzwinkeligen Raum, in den der Fussgänger beim Passiren eintreten muss.

Diese Art Pforten wird man auch häufig bei gewissen Fusswegen in den gewöhnlichen Bahneinzäunungen anwenden können, namentlich um den Eigenthümern, deren Grundstücke, durch die Bahnlinie getheilt werden, den Durchgang zu gestatten. Diese Pforten sollen für gewöhnlich geschlossen sein, und können nur mittelst eines Schlüssels geöffnet werden, der dem Eigenthümer unter gewissen Bedingungen anvertraut ist.

(Goschler, Traité prat. de l'entretien et de l'exploitation des Chemins de fer. T. I, p. 222).

Salzmann's Egalisirungsmaschine für den Eisenbahnoberbau sammt Hebezeug.

Zur schnelleren und bessern Herstellung des Oberbaues wird hier eine auf einem leichten Wagen stehende Maschine mit 16 Stopfhämmern, von denen immer je zwei einander gegenüber arbeiten, und welche sämmtlich an derselben Schwelle, nämlich 8 innerhalb und 8 ausserhalb der Schienen beschäftigt sind, vorgeschlagen. Diese 18 Pfund schweren Hämmer werden, wie die Stampfer bei einem Stampfwerk, durch zwei Däumlingswellen, welche nach entgegengesetzten Seiten umlaufen, bewegt, beim Weiterschieben des Wagens aber durch Ketten aufgezogen. Ein gleichfalls abgebildetes Hebezeug hat die Einrichtung, dass 1 Mann die gesunkenen Oberbaustellen in das gehörige Niveau heben kann; dabei ist das Verhältniss des Hebelarms ein neunfaches. Zur Bedienung der Maschine sollen 6 Mann, nämlich 2 zum Drehen, 1 zum Schotterzuwerfen, 2 zum Abdecken und Ausheben der Schwellen und 1 zum Planiren erforderlich und dadurch in einer 10stündigen Arbeitszeit die Schwellen auf 225 Klaftern Bahn mit Schotter zu unterstopfen sein, während ohne Maschine dieselbe Arbeiterzahl nur eine Strecke von 40 Klaftern Oberbau herzustellen vermögen.

(Zeitschr. des österr. Ingen.-Vereins 1864, S. 234.

Bahnhofseinrichtungen.

Speisepumpen für die Reservoirs der französischen Westbahn.

Hierzu Fig. 15—18 auf Taf. I.

Die Pumpencylinder liegen bei dieser Construction ziemlich tief im Brunnen, und zwar vertical; ihre Kolbenstangen sind nach oben fortgesetzt, um durch entsprechende Kurbelstangen an die mit den Schwungrädern verbundenen Kurbelwarzen sich anzuschliessen. Die Schwungräder, sowie die ganze Betriebsmaschine sind auf dem unmittelbar über dem Brunnen liegenden Kessel aufgelagert.

Fig. 15 auf Taf. I. zeigt diese Einrichtung im Aufriss, Fig. 16 den Längendurchschnitt der Betriebsmaschine mit Kessel. Fig. 17 den Grundriss und Fig. 18 den Querdurchschnitt nach der Linie 1—2 in Fig. 16.

Digitized by Google

Die beiden Pumpencylinder A und A' liegen im Innern des Brunnens P und sind hier an einem starken eichenen in das Mauerwerk eingelassenen Balken B festgeschraubt. Die beiden Büchsen a und a' für die Saugventile sind durch ein Gabelrohr C mit dem bis in das Tiefste des Brunnens reichenden Saugrohr C' verbunden. Die Ventilkasten b und b' für die Druckventile sind mit dem Windkessel D in Verbindung gesetzt und an diesen schliesst sich dann das in das Reservoir führende Druckrohr.

Die Pumpenkolbenstangen E und E' gehen durch die Führungen e und e', welche an den Querbalken F festgeschraubt sind, und sind gelenkig mit den gegabelten Kurbelstangen G und G' verbunden, welche mit ihren entgegengesetzten Enden an die an den Armen der Schwungräder V und V' befestigten Kurbelwarzen sich anschliessen.

Die Schwungräder sitzen an den beiden Enden der gekröpften Welle f, welche durch die Kurbelstange f' vom Dampfcylinder H aus getrieben wird. Der Dampfcylinder H, sowie die Geleitlineale h und die Schwungradlager g sind auf dem Dampfkessel befestigt, der unmittelbar über dem Brunnen aufgestellt ist. Der Dampfkessel ist auf 6 Atmosphären gestempelt und ist ein Röhrenkessel mit innerer Feuerung; die Blechstärke in der Feuerbüchse 1 beträgt 11 Millimeter und die in dem cylindrischen Theile des Kessels 8,5 Millimeter; die Röhrenplatte hat 13 Millimeter Stärke und die Bodenplatten j und j' haben 11 bis 12 Millimeter. Die zwölf Röhren J, welche die Verbrennungsproducte aus der Feuerbüchse I in die Rauchkammer I' überführen, bestehen aus Messing und sind zwischen den Röhrenplatten 1,516 Meter lang; ihr äusserer Durchmesser beträgt 65 Millimeter. Ihre Wandstärke 2,5 Millimeter. Die Heizfläche der Röhren beträgt 3,71 Quadratmeter, die der Feuerbüchse 0,89, die gesammte Heizfläche also 4,6 Quadratmeter. Der Fassungsraum des Kessels beläuft sich auf 0,555 Cub. Meter, wovon 0,44 Cub. Meter auf den Wasserraum und 0,115 Cub. Meter auf den Dampfraum kommen.

Das Dampfrohr k entnimmt den Kesseldampf aus dem Dom K und mündet oberhalb der Feuerbüchse aus dem Kessel aus; hier ist ein Hahnstück l mit darüber liegendem Sicherheitsventil s befestigt, und an dieses Hahnstück schliesst sich das Rohr l', welches den Dampf an den Schieberkasten m des Dampfcylinders überführt. Zum Ausblasen des gewirkten Dampfes dient das Rohr n.

Der Durchmesser des Dampfcylinders beträgt 180 Millim. und der Kolbenhub 300 Millim.; die Pumpen haben 130 Millim. Cylinderdurchmesser und gleichfalls 300 Millim. Kolbenhub. Die normale Geschwindigkeit ist zu 40 Umdrehungen in der Minute angenommen und die grösste Hubhöhe zu 40 Meter. Die theoretische Leistung der Pumpen berechnet sich zu 19 Cub. Meter in der Stunde und die effective beträgt 15 Cub. Meter. Ganz gleiche Pumpen sind in der Werkstätte von Voruz zu Nantes für die Eisenbahnen in Algier construirt worden.

(Armengaud, Génie industr. Mai 1865, p. 226.)

Drehscheibenlocomobile im Bahnhof Zürich.

Vom Maschinenmeister **Krauss.**

Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. II.

Für eine mit Dampf bewegte Drehscheibe muss man besonders suchen Kessel herzustellen, die in kleinem Raum eine erkleckliche grosse Heizfläche besitzen; hierbei sind von vornherein die Kessel mit besonderem Ofen ausgeschlossen, die schon aus dem Grunde, weil sie für eine Drehscheibe die Vibrationen unterworfen ist und häufig im Freien steht, nicht anwendbar ist. Man muss also zu Kessel mit Feuerbüchse seine Zuflucht nehmen und hat sich hierbei die Construction der Locomotivkessel stets am Vortheilhaftesten herausgestellt.

Bei der frequenten Drehscheibe des Bahnhofs Zürich wurde die folgende möglichst einfache Construction gewählt, wie sie auf Taf. II in Fig. 1 in einem senkrechten und Fig. 2 einem Horizontaldurchschnitt dargestellt ist.

Ein vertical stehender einfacher Röhrenkessel A ist auf einem gusseisernen Kasten B, der als Sockel und zugleich als Feuerkasten dient, befestigt. Letzterer ist mit feuerfesten Steinen ausgemauert und enthält den Rost mit dem Aschenkasten. Auf den obern Theil ist das Kamin D mittelst eines Scharniers aufgesetzt, damit dasselbe behufs Reinigung der Röhren umgelegt werden kann. a ist eine im Kamin angebrachte Drosselklappe, die zum Abschlusse der Feuerung dient. Der Kessel ist mit einem schlechten Wärmeleiter umgeben und mit einem Sicherheitsventil b, einem Wasserstandszeiger c, einem Manometer d, einer Speisepumpe e und den nöthigen Waschlöchern garnirt und mit einem Regulatorhahn g versehen. Zur Anfachung des Feuers dient ein in den untern Theil des Kamins einmündender Dampfhahn. Dies ist der ganze Dampf- und Heizapparat, der in der Grundfläche wenig mehr als 0,60 Met. im Quadrat einnimmt; wobei der Kessel nur einen Durchmesser von 48 Centimet. und eine Höhe von 120 Centimet. hat, und diese geringen Verhältnisse trotzdem eine Heizfläche von 4,32 □ Met., wovon 3,15 □ Met. Wasserheizfläche und 1,17 □ Met. Dampfheizfläche trifft.

Die Construction ist so einfach und compendiös, als es nur immerhin für einen guten Generator angeht, und sind alle günstigen Momente berücksichtigt, die zu einer raschen Dampferzeugung und zu ökonomischer Verwendung des Brennmaterials dienlich sind. Der Heizraum ist in sofern von Vortheil weil er mit Backsteinen ausgemauert ist, die eine sehr hohe Verbrennungstemperatur und vortheilhafte Verbrennung ermöglichen.

Einen in der Praxis vielfach nicht beachteten Vortheil hat diese Kesselconstruction neben ihrer grossen Einfachheit, darin bestehend, dass sie zu keinerlei Reparatur Veranlassung giebt, überhaupt gar nicht geben kann, und zwar aus folgenden Gründen. Wie man aus der Construction sieht, werden alle horizontalen Schichten des Kessels und der ganze Umfang gleichstark erwärmt, diese Erwärmung nimmt allerdings, aber nur successiv nach den obern Schichten zu ab, nirgends ist eine plötzliche Temperaturdifferenz. Wenn auch die Feuerröhren wärmer als der Cylinderkessel werden, und sich dieselben mehr als Letzterer ausdehnen, so bewirkt diese Ausdehnung doch keine Spannung im Material, es wird höchstens das Rohr in der Rohrplatte los, was es aber schon deshalb nicht thun wird, weil sich die Rohr-

Digitized by Google

platten, unterstützt vom Dampfdruck, in der benöthigten Weise ausbauchen; und wenn auch die untere Rohrplatte eine grössere Temperatur annimmt als der runde Kessel, so gleichen sich die Spannungen in Folge der vielen darin angebrachten Rohrlöcher und in Folge der Elasticität des Materials in sich selbst aus. Die Erfahrung beweist diess, denn seit seiner über ein Jahr währenden Function hat der Kessel noch nicht einen Tropfen Wasser durch Lecken verloren. Man befürchtet häufig bei dieser Kesselconstruction, weil die Feuerzüge nicht überall mit Wasser bedeckt, dass die nicht bedeckten Stellen dem Glühen ausgesetzt sind. Aber sie werden dennoch nicht glühend, weil sie nicht dem directen Feuer, aber der innigsten Berührung mit Dampf ausgesetzt sind, letzterer aber bekanntlich die Wärme, wenn auch nicht im selben Grade wie das Wasser absorbirt und die Röhren vor dem Glühendwerden schützt. Zudem ist die Temperatur der erhitzten Gase an den Stellen, wo die Röhren durch den Dampfraum gehen, schon nicht mehr so hoch, dass, selbst im Falle von den Röhren keine Wärme mehr durch den Dampf aufgenommen würde, dieselben nicht mehr glühend werden können. Die Gase treten mit 200 — 300° Reaum. Hitze in den Kamin.

Welch' grossen Vortheil die vorliegende Construction bietet, mag daraus entnommen werden, dass der tägliche Verbrauch für den Betrieb der hiesigen Drehscheibe, bei durchschnittlich 60 Umdrehungen derselben, incl. des zum Anheizen verwendeten Brennmaterials, nur 25 Kilogr. Kohlen beträgt. Uebrigens wird aber der Kessel nicht mit Kohlen, sondern allein nur mit Abfällen der Locomotivfeuerung geheizt. In Anbetracht, dass auf der Drehscheibe alle ankommenden Locomotiven gedreht werden müssen, weil Zürich eine Kopfstation ist, und in Anbetracht, dass die Drehscheibe allein den Verkehr mit den Locomotiv- und Wagenwerkstätten, sowie mit dem Kohlen- und Baumaterial-lagerplatz vermittelt, muss dieser Verbrauch als ein ausserordentlich geringer angesehen werden.

Die Dampfmaschine ist direct an dem Kessel montirt und in directer Verbindung mit dem schon bestandenen Triebwerk der Drehscheibe, welche früher durch Menschenkraft bedient wurde. —

Die Maschine ist nach der einfachsten Construction gebaut, hat Schleifenübersetzung auf die Kurbelachse, und eine einfache Umsteuerung mit einem Excenter, um die Drehscheibe beliebig in jeder Richtung drehen zu können. Eine Klauenkupplung k stellt die Verbindung mit dem Triebwerk der Drehscheibe her. Durch die Bremse C ist es dem Wärter möglich, dieselbe auf jede Spur einzustellen.

Die hauptsächlichsten Verhältnisse sind folgende:

Durchmesser der Drehscheibe	10,80	Meter.
„ des Dampfcylinders	0,078	„
Kolbenhub	0,150	„
Uebersetzungsverhältniss des Räderwerkes	1 : 10	
überhaupt	1 : 320	

Die Verhältnisse des Kessels sind:

Dampfdruck	7	Atmosph.
Heizfläche	4,32 □	Meter.
Rostfläche	0,1485	„ „

Anlage- und Betriebskosten.

Anlagekosten des Kessels mit Maschine incl. Verstärkung des Drehscheibenplateau's und Montirung	Frks. 2100.
Der Betrieb erfordert folgenden Aufwand:	
Verzinsung des Anlagekapitals . à 5%	„ 105.
Dépérissement . . . 5%	„ 105.
Gehalt des Wärters pro Tag 3,60 Frks.	„ 1315.
Schmiere	„ 12.
Reparaturen und Unterhaltung . . .	„ 120.
	Frks. 1657.

Da zur Bedienung der Drehscheibe beim frühern Betrieb stets 4 Mann nothwendig waren, die an Löhnen einen Betrag von Frks. 4380 bezogen, so ist diesem gegenüber die jetzige jährliche Ersparniss Frks. 2723, also ein Resultat, das zur Anwendung eines solchen Motors animiren sollte.

Dabei wäre noch zu bemerken, dass jetzt die Drehscheibe zuverlässig bedient und unterhalten wird; während früher oft sehr bedeutende Reparaturen durch die Unaufmerksamkeit des Personals und in Folge mangelhafter Unterhaltung vorkamen, ist jetzt dieselbe stets im besten brauchbaren Zustand. Im Weiteren functionirt die Drehscheibe jetzt sehr rasch, eine Maschine kann in $\frac{1}{4}$ Minute gedreht werden, da der Motor 320 Rotationen in der Minute macht.

Anfänglich wurde bei dem kleinen Dampfraum alles Wasser aus dem Kessel herausgezogen, welchem Uebel wirksam dadurch vorgebeugt wurde, dass ein Admissionsrohr m an den Regulator g befestigt und der Dampf im Kessel an mehreren Punkten aufgenommen wird, jetzt ist das Wasser so ruhig wie im grössten Kessel und beträgt der Wasserverbrauch pro Tag nur 36 Liter; also ausserordentlich wenig.

Die Drehscheibe steht im Freien und functionirt bei Winterszeit die Locomobile ebenso gut, wie im Sommer. Der Wärter der Drehscheibe hat auch die zunächst liegenden Weichen zu bedienen.

(Schweizer polyt. Zeitschrift 1865, S. 1.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Ueber Stehbolzen und Verankerung der Feuerkasten.

Es ist ein bekannter Uebelstand, dass die Stehbolzen, auf denen die Sicherheit eines Theiles der Wandungen von Kessel und Feuerkasten beruht, zuweilen abreissen. — Der Uebelstand ist um so mangenehmer, als die Mehrzahl der Stehbolzen in unzugänglichen Kesseltheilen liegt, sich einer directen Besichtigung — auch selbst bei speciellen Revisionen — entzieht, und die bisher versuchten resp. bekannt gewordenen Mittel zur Entdeckung von Brüchen keineswegs zuverlässig sind.

Das allgemein gebräuchliche Mittel. — Anschlagen mit dem

Digitized by Google

Hammer — ist nach den Erfahrungen der Köln-Mindener Bahn sehr trügerisch. Es wurde deshalb dort auch schon seit Jahren nach einem sichern Mittel gesucht. Es ist zu dem Zwecke die Anwendung von zwei leichten Hämmern versucht, wovon der eine auf einen Stehbolzenkopf leicht aufgesetzt wird, während man mit dem andern den entgegengesetzten Kopf leicht anschlägt. Es ist ferner die Beleuchtung des Kessels im Innern durch eine mit einem Drahte durch eine Lake gesteckte Flamme versucht, sowie die Anwendung von Spiegeln, theils zum Sehen, theils zur Beleuchtung.

Alle diese Mittel haben mehr oder weniger Erfolg; als hinreichend zuverlässig ist aber keines derselben zu betrachten.

Was das Abreissen selbst betrifft, so dürfte diess keineswegs der einfachen Wirkung des Dampfdrucks zuzuschreiben sein; die Hauptursache dürfte vielmehr darin zu suchen sein, dass die Stehbolzen durch die verschiedene Ausdehnung des Materials der Wandungen hin und hergebogen werden.

Verstärkung der Stehbolzen ist deshalb ebensowenig ein sicherer Schutz gegen das Abreissen, als Vermehrung derselben durch engere Theilung. Es wurden sogar schon an manchen älteren Maschinen der Köln-Mindener Bahn mit weiterer Theilung die Stehbolzen unversehrt gefunden, während an andern Maschinen mit engerer Theilung unter sonst gleichen Verhältnissen eine Anzahl abgerissen war.

Die durch die Ausdehnungs-Verschiedenheiten entstehenden Biegungen werden natürlich bei unreinem Wasser durch die Kesselsteinbildung grösser, und wird dadurch das Brechen der Stehbolzen begünstigt. Um die nachtheiligen Folgen dieser Biegungen etwas zu mildern, liess man auf der Köln-Mindener Bahn schon seit einiger Zeit die Gewinde zwischen den Wänden wegdrehen. Die Stehbolzen werden dadurch etwas biegsamer, ohne an absoluter Festigkeit wesentlich zu verlieren. Die Zeit ist übrigens noch zu kurz, um beurtheilen zu können, in wie weit diese Massregel wirklichen Erfolg hat.

Gegen Ende vorigen Jahrs wurde den preussischen Bahnen durch das Handels-Ministerium in Berlin ein französischer Bericht über eine Locomotiv-Explosion*) mitgetheilt, wobei gebrochene Stehbolzen eine wesentliche Rolle gespielt zu haben scheinen. In diesem Berichte war ein Vorschlag der französischen Nordbahn erwähnt, die Stehbolzen fein zu durchbohren, um entstehende Brüche durch das ausströmende Wasser sicher erkennen zu können.

Da dieses Mittel als ein ganz zuverlässiges erscheint, und da dasselbe auch noch ausserdem den Vortheil haben dürfte, die Stehbolzen noch etwas biegsamer zu machen, so dass dieselben weniger leicht brechen werden, so wurde auf der Köln-Mindener Bahn sofort Einleitung getroffen, die zur Erneuerung kommenden Stehbolzen zu durchbohren. Ausserdem wurden daselbst bei den diessjährigen Locomotiv-Bestellungen durchbohrte Stehbolzen vorgeschrieben.

Die Ausführung machte anfangs etwas Schwierigkeit, weil die Löcher im Verhältnisse zum Durchmesser derselben sehr lang werden. Die Schwierigkeiten sind aber in der Hauptsache überwunden, und eigentliche Unzuträglichkeiten beim Einziehen etc. haben sich bis jetzt in keiner Weise gezeigt. Der Durchmesser der Löcher wurde dabei einstweilen zu 5 bis 6 Millimeter angenommen. *)

Die Oeffnung im Feuerkasten wird dort bis auf Weiteres verschlossen, um Zusetzen durch Asche, Schlacke etc. zu verhindern. Die äussere Oeffnung ist zwar grossentheils durch die Bekleidung überdeckt; es ist aber anzunehmen, dass bei vorkommendem Bruche eines Stehbolzens das ausströmende Wasser dennoch hinreichend bemerkbar werden wird, und jedenfalls dürfte das Resultat der speciellen Revisionen als ganz gesichert zu betrachten sein.

Der letzterwähnte Theil des Verfahrens ist aus verschiedenen Gründen zunächst nur als Versuch zu betrachten, und kann es sich später ganz wohl als unbedenklich und wünschenswerth herausstellen, die Oeffnungen ganz oder theilweise im Feuerkasten zu lassen. Ein bestimmtes Urtheil darüber dürfte sich erst nach weiteren Erfahrungen bilden lassen.

Die Verankerung an den Feuerkasten der neueren Maschinen von der Köln-Mindener Bahn wurden — theilweise auch schon an ältern — erheblich stärker gemacht als früher.

Die Deckenanker selbst werden bedeutend stärker gemacht, und ausserdem wird die (schon lange eingeführte) Verbindung derselben mit der Decke des Hinterkessels vollständiger gemacht. Wenn sich auch bei dieser Verbindung der verschiedenen Ausdehnung des Materials nicht vollständig Rechnung tragen lässt, so dürfte doch eine wesentliche Vermehrung der Sicherheit — wenigstens gegen wirkliches Eindrücken der Feuerkastendecke — darin zu finden sein.

Es wurden ferner in neuerer Zeit die Deckenanker in die Längenverankerung eingeschaltet. Der eigentliche Zweck dieser Einrichtung ist, die Feuerkastendecke freier zu machen, da bei der gewöhnlichen Einrichtung, wo die Längenanker unabhängig zwischen den Deckenankern liegen, Kesselstein-Anhäufungen sich bilden und schwieriger zu entfernen sind. Gleichzeitig wird aber auch der Vortheil einer festen Verbindung der Deckenanker mit der Rückwand des Feuerkastens sicherer in ihrer normalen Lage erhalten.

(Bericht der Direction der Köln-Mindener Eisenb.-Gesell. über Bau u. Betrieb im J. 1864, S. 36.)

*) Siehe «Organ 1865», S. 75.

*) In der Maschinenfabrik von Rlch. Hartmann in Chemnitz wurde in neuerer Zeit eine besondere, sehr sinnreiche Bohrmaschine gebaut, um die Stehbolzen, auch bei älteren Locomotiven, von beiden Enden nachträglich mit feinen Löchern zu versehen.

Anmerk. d. Redact.

Zweckmässiges Gitter für Wasserstandsgläser und verbesserter Probirhahn.

Vom Maschinenmeister C. Hagen in Landsberg.

In der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin (am 14. Febr. 1865) theilte Hr. Maschinenmeister Hagen folgende Verbesserungen an Wasserstandsgläsern und Probirhähnen mit:

Beim Zerspringen des Wasserstandsglases kommen durch die umhergeschleuderten Glasstücke häufig Verwundungen vor, welche in einzelnen Fällen sogar lebensgefährlich sind. Unter den ver-

Digitized by Google

schiedenen Umhüllungen, welche bei dem Wasserstandsglase versucht sind, um die abgeschlederten Glasstücke aufzufangen, hat sich bei den unter Aufsicht des Hrn. Hagen stehenden Locomotiven das nachstehend beschriebene Gitter bereits seit mehreren Jahren als sehr zweckmässig erwiesen, indem es, neben der Erfüllung des genannten Zweckes, die stetige und zuverlässige Beobachtung des Wassers im Glase nicht behindert. Das Gitter besteht, wie Fig. 4 im Vertikalschnitt und Fig. 5 im Horizontalschnitt zeigt, aus vertikalen Stäben von Splintdraht, welche mit der flachen Seite dem Glase zugekehrt sind, - Oben und unten sind die Stäbe an je einen lyraartig gebogenen Ring a, a angenietet, an dessen Enden ein eben solcher, nur etwas kleinerer Ring aus Federstahl b, b genietet ist. Letzterer wird auf den runden Hals des Gehäusekopfes für das Wasserstandsglas aufgesetzt, und zwar derart, dass der offene Theil des Gitters dem Kessel zugekehrt ist. Durch die lyraartige Form des federnden Ringes ist das Anbringen und Wiederabnehmen des Gitters ohne Mühe zu bewerkstelligen. Ausser den hier genannten Ringen am obern und untern Ende des Gitters ist jede Querverbindung der Gitterstäbe vermieden; damit der Führer durch derartige horizontale Linien vor dem Glase nicht über den wirklichen Niveaustand des Wassers getäuscht werde. Von den Absperrhähnen, welche sich in der oberen und untern kurzen Verbindungsröhre, zwischen Kessel und Gehäusekopf des Wasserstandsglases befinden, ist ferner einer derselben derart mit einer Verlängerungsstange versehen, dass der Griff zum Oeffnen und Schliessen dieses Hahnes ausserhalb des beim Zerspringen des Glases ausströmenden Dampfes liegt. Nachdem dieser eine Hahn geschlossen ist, liegt der Griff des andern Hahnes überhaupt nicht mehr in der Richtung des ausströmenden Dampfes, weshalb es nicht erforderlich ist, auch den zweiten Hahn mit derartiger Verlängerungsstange zu versehen.

Fig. 4.

Fig. 5.

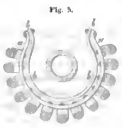
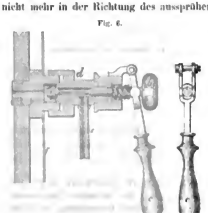


Fig. 6.



Die zweite Vorrichtung zur Erkennung des Wasserstandes sind die Probirhähne, welche durch ihre stetige und unvermeidliche Undichtigkeit fortwährend der Nachhülfe bedürfen. Ein Versuch mit nachstehend beschriebenen Probirventilen, an Stelle dieser Hähne, spricht für die Zweckmässigkeit derselben. Fig. 6 zeigt das Ventil im Längenschnitt. Das Ventil a selbst von etwa ¼ Zoll Durchmesser wird durch den im Kessel befindlichen Dampf fortwährend geschlossen erhalten. Das Oeffnen geschieht durch den hölzernen Griff c am Gabelhebel. Ausserdem dient ein am Ende des Ventilbolzens befindlicher hölzerner Knopf b zum Hin- und Herdrehen des Ventils, um während der Fahrt etwaige Unreinigkeiten vom Ventilsitz zu entfernen. Eine leichte Spiralfeder aus Messingdraht hält das Ventil geschlossen; wenn kein Dampfdruck im Kessel vorhanden ist. Um die ganze Vorrichtung leicht abnehmen und reinigen zu können, ist dieselbe mittelst Konus und Verschraubungsmutter an einem besondern Kesselstutzen befestigt. Das Röhrchen e dient zur Abführung des ausgeblasenen Dampfes oder Wassers, f ist die Feuerbüchsbekleidung.

A. a. O.

Ueber Hall's Locomotivsystem.

Vom Maschinen Fabriks-Director C. Schau in Wiener-Neustadt.

„Seit Stephenson's „Rocket" sind in der Locomotiv-Construction keine derartigen Verbesserungen gemacht worden, welche die Haupteinrichtungen dieser ersten Locomotive verändert hätten. Alle Veränderungen, welche mit Nutzen und dauerndem Erfolg durchgeführt wurden, liessen die Grundprincipien des „Rocket" unverändert und waren nur darauf gerichtet, die vorzüglicheren Eigenschaften desselben in erhöhtem Maasse zur Geltung zu bringen. Man suchte die Vergrösserung der Leistung, den Verbrauch an Brennstoffen zu vermindern; man war bemüht, einen vollkommenen, ruhigen und sicheren Gang der Locomotive zu erreichen und erstrebte eine längere Dauer und verminderte Abnutzung der einzelnen Bestandtheile.

Bei keiner der bisherigen Locomotiv-Constructionen sind diese Verbesserungen in einem so hohem Maasse erreicht worden, wie bei dem System Hall.

Die früher in Oesterreich und jetzt noch im übrigen Deutschland allgemein gebräuchlichen Locomotiven haben Rahmen, die innerhalb der Räder, und Dampfcylinder, die ausserhalb der Räder liegen.

Durch diese Construction sind die früher angewendete Locomotive mit Innen-Cylinder (Kurbelachs-Locomotive) beinahe ganz verdrängt worden, aus Gründen, die hier nicht weiter erörtert werden sollen. Im Nachfolgenden werden daher auch nur die Locomotive mit Innen-Rahmen und Aussen-Cylindern, mit Locomotiven nach Hall's System verglichen werden.

Bei dem System Hall liegen die Rahmen ausserhalb der Räder, ebenso die Cylinder ausserhalb der Rahmen und die Bewegung auf die Räder wird mittelst aussen auf die Achsen gesteckter Kurbeln übertragen, deren Naben als Lager, das heisst als Trägerzapfen der Locomotive dienen.

Während also bei den Locomotiven mit Innen-Rahmen von der Querwitte der Maschine aus nach beiden Seiten hin zuerst die Achslager in der Rahmen- und Federebene, dann die Räder, und darauf die Dampfcylinder in derselben Ebene folgen, befinden sich bei Hall's System innerhalb der Radebenen weder Stützpunkte noch Kraftangriffe; Lagerrahmen und Federebene liegen ausserhalb der Räder, und noch etwas weiter ausser den

Digitized by Google

Rahmen liegen die Dampfcylinder in der Ebene der Treibzapfenmitten.

Die Vorzüge des Systems Hall bestehen vor allem in einem ausserordentlich ruhigen und sichern Gang der Locomotive, da alle jene störenden Einflüsse, die unter dem Namen „Gaukeln" begriffen, selbst bei ungewöhnlich grossen Geschwindigkeiten nahezu ganz vermindert werden.

Das System Hall gewährt ferner eine sehr zweckmässige Construction aller wichtigen Theile der Maschine und des Kessels, so dass sowohl die Leistung der Maschine bei ökonomischer Brennstoffverwendung erhöht, als auch die Dauer der Locomotive vermehrt wird.

Die beigegebenen Skizzen liefern eine vergleichende Uebersicht der Anordnungen von Rädern, Rahmen, Lagern, Federn und Cylindern, sowie die verschiedenen Querdimensionen in Metermasse für Last- und Personenzug-Locomotive beider Systeme.

Die unruhige und unsicher fortschreitende Bewegung einer Locomotive wird bekanntlich der Hauptsache nach hervorgerufen:

1) durch die störenden Einflüsse, welche die lebendigen Kräfte der beweglichen Massen bedingen, und wodurch das „Zucken und Schlinkern" hervorgerufen werden. 2) Durch den Druck, mit welchem die Triebstangen beim Vorwärtsfahren die Federn entlasten, und 3) durch die Unebenheiten der Bahn, welche zunächst eine Federbelastung oder Federentlastung, und dadurch ein einseitiges Heben oder Senken der Maschine hervorrufen.

Die störenden Einflüsse durch die beweglichen Massen werden beim System Hall's durch Anbringung von Gegengewichten in derselben Weise, wie bei den andern Systemen paralysirt.

Die beiden andern störenden Ursachen bringen der Hauptsache nach drei Bewegungen des auf den Federn ruhenden Baues hervor, die unter den Namen: „Wogen, Wanken und Nicken" bekannt sind, und die vereint mit „Gaukeln" bezeichnet werden.

Diese störenden Bewegungen sind hauptsächlich abhängig von der constanten Entfernung der Radebene, von der Entfernung der Feder- und Lagerebene, und können nur mittelst der Federn auf den darauf ruhenden Bau übertragen werden.

Bezeichnet bei beiden Systemen in Uebereinstimmung mit den nebenstehenden Figuren (Fig. 7 und 8):

a die halbe mittlere Entfernung der Radebenen;

b die halbe mittlere Entfernung der Achslager und Federebenen;

c die halbe mittlere Entfernung der Cylinderebenen;

so wird der Druck, welchen die Treibstange zum Entlasten der den Gleitstücken zunächst liegenden Feder ausübt, zufolge einer sehr einfachen Herleitung proportional sein dem Ausdrucke:

$$\frac{b + c}{2\,b} \quad \ldots \ldots \quad 1).$$

In Folge dieser einseitigen Federentlastung wird die Maschine unter einem Winkel geneigt werden, dessen Tangente im directen Verhältniss steht zu dem Ausdrucke:

$$\frac{b + c}{4\,b^2} \quad \ldots \ldots \quad 2).$$

Die Federpressung, verursacht durch einen einseitigen Stoss von Seite der Bahn, wird proportional sein dem Ausdrucke:

$$\frac{a\,(a + b)}{a^2 + b^2} \quad \ldots \quad 3)$$

und die Tangente des Neigungswinkels, den die Maschine gemäss dieser Federpressung annimmt, wird im directen Verhältniss stehen zu dem Ausdrucke:

$$\frac{a}{a^2 + b^2} \quad \ldots \ldots \quad 4).$$

Die folgende Tabelle enthält für Last- und Personenzug-Locomotive der beiden hier zu vergleichenden Systeme die in Betracht gezogenen Querdimensionen und die nach obigen Ausdrücken ermittelten Verhältnisszahlen.

Aus den Zahlen dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Ursachen des Gaukelns unter sonst gleichen Umständen bei Maschinen mit Innen-Rahmen eine bedeutend grössere Wirkung ausüben, als bei dem System Hall.

Durch die Treibstange wird die Hall'sche Maschine um 79 bis 82 Procent, und durch einen Stoss von Seite der Bahn um 59 Procent weniger gehoben als die Maschinen mit Innen-Rahmen.

Das gilt natürlich für die in Rechnung gestellten Querdimensionen. Das Bedürfniss der Kesselvergrösserung, welchem bei dem System Hall's in zweckmässiger Weise Rechnung getragen wird, hat bei Innen-Rahmen oft dazu geführt, die Rahmen dicht an die Räder zu bringen. Dadurch gewann man allerdings einen etwas grösseren Kessel; aber da man durch das Entfernen der Rahmenebenen gezwungen war, die Federebenen innerhalb der Rahmen, also einander noch näher anzuordnen, so vermehrte man hierdurch das Gaukeln noch mehr. Die Federn mussten bei diesen Maschinen sehr starr gemacht werden, und die Achslager unterlagen desshalb häufigen Brüchen. Die Placirung der Federn ausserhalb der Räder macht es möglich, jedes Achslager mit einer selbstständigen Feder zu versehen, während man bei Innen-Rahmen, wegen Mangel an Raum, fast stets gezwungen ist, die Achse vor dem Feuerkasten mit der ihr vorangehenden Achse auf jeder Seite mit einer gemeinschaftlichen Feder zu versehen. Aus demselben Grunde kann bei Innen-Rahmen die hinter dem Feuerkasten liegende Achse in der Regel nur eine Querfeder erhalten.

Fig. 7.

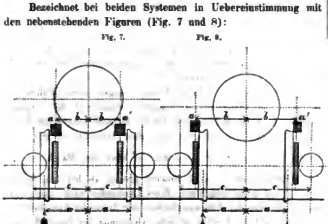


Fig. 8.

Digitized by Google

In beiden Fällen wird hierbei gegen die Federanordnung bei Hall's System, die Länge der Federbasis vermindert und in demselben Maasse der Einfluss aller auf das „Nicken" Bezug habenden Kräfte vermehrt.

	Lastzuglocomotive mit 6 gekuppelten Rädern		Personenzuglocomot. ungekuppelt.	
	Innen-Rahm. Innen-Cylind.	Aussen-Rahm. Aussen-Cylind.	Innen-Rahm. Innen-Cylind.	Aussen-Rahmen. Aussen-Cylind.
	Fig. 1.	Fig. 2.	Fig. 3.	Fig. 4.
Halbe Entfernung der Rad-Ebenen = a	747 M^m	947 M^m	747 M^m	747 M^m
Halbe Entfernung der Federebenen = b . . .	593	896	593	896
Halbe Entfernung der Cylinderebenen = c . . .	1·014	1·166	948	1·086
Coefficient für die Federentlastung durch die Triebstange = $\frac{b+c}{2b}$ . . .	1·35	1·15	1·30	1·10
do. für Hall's Personenzuglocomotive = ...	1·23	1·05	1·18	1
Coefficient für die Tangente des Neigungswinkels = $\frac{b+c}{4b^2}$	1·14	0·64	1·09	0·61
do. für Hall's Personenzuglocomotive = 1 . . .	1·87	1·05	1·79	1
Coefficient für die Federpressung durch Bahnunebenheit = $\frac{a(a+b)}{a^2+b^2}$ =	1·10	0·90	1·10	0·90
do. für Hall's Personenzuglocomotive = 1 . . .	1·22	1	1·22	1
Coefficient für die Tangente des Neigungswinkel = $\frac{a}{a^2+b^2}$ = .	0·82	0·55	0·82	0·55
do. für Hall's Personenzuglocomotive = 1 . . .	1·50	1	1·50	1

Bei dem System Hall ist die Lage des Kessels unabhängig von den Federn, und kann daher bedeutend tiefer sein. Dieser Umstand trägt bekanntlich ebenfalls wesentlich zur Sicherheit des Ganges bei.

Ausser den vorstehend entwickelten Haupt- und principiellen Vorzügen besitzt das Hall'sche Locomotivsystem noch zahlreiche anderweitige Vorzüge.

1. In Bezug auf den Verdampfungsapparat.

Die grössere Entfernung der Rahmen von einander gestattet die Breite der Feuerkisten wesentlich zu vermehren. Dadurch wird einestheils eine grössere Rostfläche gewonnen, und anderntheils wird in dem obern Theil der Feuerkiste eine grössere Breite für die Aubringung der Siederöhren erreicht. Bei gleicher Anzahl Röhren kann deren Entfernung von einander grösser sein als bei Innen-Rahmen. Diess hat die unmittelbaren Vortheile, dass die Rohrwände eine grössere Solidität erhalten, und dass das Wasser zwischen den Röhren besser circuliren kann.

2. In Bezug auf die Placirung der Federnachsen und Cylinder, und in Bezug auf die Dauer dieser und anderer Theile, so wie in Bezug auf Bahnerhaltung.

Durch die Placirung der Feder und der Achslager ausserhalb der Räder wird die Beanfeichtigung dieser Theile sehr erleichtert. Die Achslager können leicht vollkommen rein und gut geölt gehalten werden, und bei den Federn ist die Regulirung und Auswechslung in bequemer Weise möglich.

Da die Achslager und deren Führungen nicht in die Nähe des Kessels kommen, so können die Achsen selbst auch näher an die Feuerkisten gerückt werden, und da ebenso die Cylinder von den Rädern seitlich fortgerückt sind, kann auch die Vorderachse weiter nach vorne gerückt werden. Beide Umstände gewähren in der Anordnung von Achsen und Cylindern und in Bezug auf den übrigen Bau grossen Spielraum, und machen es möglich, einestheils eine gleichmässige oder überhaupt zweckmässige Vertheilung der Belastung zu erreichen, und anderntheils ein weit überhängendes Gewicht der Maschine zu vermeiden.

Die geringe Entfernung der Cylinderebenen von den Rahmen verursacht, dass der Dampfdruck auf die Befestigung der Cylinder einen viel geringeren Einfluss hat als bei Innen-Rahmen.

Die mittlere Entfernung der Rahmenebenen bei Maschinen nach Hall's System ist wenig verschieden von der vereinsmässigen Querentfernung der Buffermitten von 5' 9" englisch. Es werden daher die Stösse durch die Buffer direct auf die Rahmen übertragen.

Hall's System erleichert durch die ausserhalb der Räder liegenden Rahmen die Anwendung der Aussensteuerung. Die festen Punkte der Steuerung erhalten dadurch eine grosse Stabilität, und wegen der geringeren Bewegung der Achslager erhält die Steuerung selbst eine grosse Dauer.

Bei der vorhergegangenen Untersuchung über den ruhigen Gang der Locomotive zeigt sich, dass bei dem System Hall die Federdeformation eine geringere ist wie bei Innen-Rahmen. Die Federentlastung durch die Treibstange ist annähernd um 20 Procent, die Federpressung durch Bahnunebenheiten etwa 22 Percent geringer. Hieraus folgt, dass bei Hall's Maschinen die Federn über die ruhige Belastung hinaus viel weniger beansprucht werden. Sie können daher elastischer sein und werden eine grössere Dauer haben. Ausserdem folgt aber daraus, dass die relative Bewegung zwischen den Achsenlagerbüchsen und deren Führung, ebenfalls im Verhältnisse der geringen Federdeformationen, eine geringere sein wird.

Bei gleich grossen Berührungsflächen ist nun die durch Bewegung hervorgerufene Abnützung proportional dem Produkt aus dem Wege in den Druck.

Der Druck der Achslagerbüchsen gegen deren Führungen ist in einem Theile des Kolbenlaufes annähernd dem Dampfdrucke gleich, in dem andern Theile des Kolbenlaufes ist dieser Druck gleich dem Produkt aus dem Dampfdruck mit dem Quotienten $\frac{c}{b}$. Dieser Ausdruck ist aber bei Maschinen mit Innen-Rahmen um etwa 35 Procent grösser als bei dem System Hall, und unter Beachtung dieses Umstandes wird, wenn man die Abnützung der Führungsflächen der Achsenbüchsen bei dem System Hall = 1 setzt, dieselbe Abnützung bei Innen-Rahmen nahe 1,5 betragen.

Digitized by Google

Wenn man sich alle diese Umstände der ruhigen Fortbewegung der Locomotiven nach J. Hall's System vor Augen hält, so wird man leicht zu dem Schlusse gelangen, dass diese Locomotiven auf die Zerstörung der Bahn einen viel geringeren Einfluss nehmen als Maschinen, deren Bewegung in hohem Grade mit störenden Bewegungen begleitet ist. Die Erfahrung bestätigt dieses vollkommen, indem die Bahnunterhaltung bei Hall'schen Locomotiven in der That unter sonst gleichen Umständen viel geringer ist wie bei anderen Locomotiven.

Die Locomotiven nach J. Hall's System übertreffen also die Locomotive mit Innen-Rahmen in jeder Beziehung. Die Maschinen mit innerhalb den Rädern liegenden Cylindern, die in Folge des geringen Einflusses, die hier die Triebstange zum Entlasten der Federn ausübt, einen viel ruhigeren Gang bewähren als Maschinen mit Innen-Rahmen und Aussencylindern, werden in dieser Beziehung dennoch von dem System Hall übertroffen, und kann man beifügen, dass die Hall'schen Maschinen, selbst abgesehen von ihrem ruhigen Gang, von den Maschinen mit Innen-Rahmen und Aussen-Cylindern mehr Vorzüge haben, als diese vor den Kurbelachsmaschinen.

Diese Vorzüge sind überall zu Tage gedrungen, wo Hall'sche Maschinen in Betrieb gesetzt wurden, und die Theorie hat hier, wie so häufig nur die Gründe für die Thatsachen nachzuweisen, die die Erfahrung längst und vielfach festgestellt hat.

Das System Hall ist zuerst auf bayrischen und schweizerischen Bahnen, sodann aber in ausgedehntestem Maassstabe auf fast allen österreichischen Bahnen in Anwendung gekommen. Die Zahl der in Oesterreich gegenwärtig in Betrieb befindlichen Maschinen beträgt über 300, und es ist zu erwarten, dass dieses System bei allen rationell geleiteten Bahnen ausschliesslich zur Anwendung gelangen werde.

(Bericht über die XIV. Versammlung deutscher Architect. und Ingenieure, abgehalt. am 30. Aug. bis 2. Sept. 1864, S. 176.)

Ueber die besten und wohlfeilsten Achsen und Räder, welche unter den Eisenbahnwagen zu verwenden sind*).

Von **Hesekiel**, Verstand der Wagenverwaltung in Dortmund.

Ein Eisenbahn-Wagenrad muss im Betriebe folgenden Anforderungen entsprechen:

1) Genügende Festigkeit
   a. gegen den senkrechten Druck und Stoss,
   b. gegen den seitlichen Druck und Stoss;
2) Elasticität nach den beiden sub. 1 angegebenen Richtungen;
3) gleichförmige Widerstandskraft auf der Peripherie (Lauffläche);
4) möglichste Leichtigkeit bei genügender Festigkeit;
5) die Eigenschaft, den Widerstand der Luft zu durchschneiden und möglichst wenig die Luft zu bewegen;
6) dauerhaftes, im Betriebe sich als bewährt gezeigtes Material;
7) möglichste Billigkeit bei diesen Eigenschaften.

Nur ein Scheibenrad ist im Stande alle diese Anforderungen in Gemeinschaft zu erfüllen und wiederum von den Scheibenrädern am besten dasjenige, welches in Nabe, Scheiben und Kränzen (ohne Bandagen) aus einem Stücke Metall besteht.

Von den Metallen steht zur Erfüllung der geforderten Eigenschaften eines Rades an Festigkeit obenan Stahl; dann folgt Schmiedeeisen und zuletzt Gusseisen in Bezug auf absolute und relative Festigkeit.

Eine Bandage wird, namentlich wenn sie dünn gelassen ist, unmöglich durch die stärksten Unterreifen zwischen den Berührungspunkten mit den Speichen so gleichförmig in der Mitte, wie an den Stützpunkten unterstützt und man wird zugeben müssen, dass die sub 1 und 3 verlangte Eigenschaft eines guten Rades von demselben nicht erfüllt wird, auch nicht erfüllt werden kann ohne es in den Unterreifen zu schwer zu machen. Eine Scheibe kann gegen den seitlichen Druck und Stoss leicht stark genug gemacht werden, um den vorkommenden Angriffen zu widerstehen, obwohl nicht zu verkennen ist, dass hinsichtlich des seitlichen Widerstandes die auf hoher Kante stehende Speiche gut und besser als die Scheibe wirkt, aber auch unelastisch ist.

Die Elasticität nach der Seite ist aber offenbar allein durch eine Scheibe zu erhalten. Die Elasticität gegen senkrechten Druck und Stoss erfüllen die concentrisch gewellten Scheiben genügend, da in dieser Richtung die Tragfeder zu Hülfe kommt.

Bezüglich der sub 4 geforderten Leichtigkeit eines Rades haben die bis jetzt construirten Scheibenräder unbedingten Vorzug vor jeder Art Speichenräder, mit Ausnahme etwa der ältern ganz leichten Losh'schen Räder auf 50 Ctr. tragenden Achsen. Die Scheibenräder haben incl. Laufkranz in der Regel 12 Ctr. Gewicht pro Paar, während das Paar Speichenräder mit Bandagen auf 100 Ctr. tragenden Achsen selten weniger als 15 Ctr. wiegen. Hierbei sind die Bandagen 52 Millimeter an der äussern Fläche oder gleich starke Gussstahlkränze, und bei Hartgussrädern die gewöhnliche Stärke von 26 bis 33 Millimeter der Kränze angenommen.

Die sub 5 angedeutete Eigenschaft hat ein Speichenrad nicht; dasselbe wirkt stets als ein Ventilator in Anfregung des Staubes wogegen sie ein concentrisch gewölbtes Scheibenrad vollkommen besitzt. Es dürfte nicht weiter zu erörtern sein, wie unangenehm den Reisenden und den Achsbüchsen etc. der Wagen der Staub ist.

In Betreff der sub 7 geforderten Billigkeit, so wird Jedermann zugeben, dass bei dem heutigen Stande der Technik in der Räderfabrikation das Speichenrad fast niemals so billig (aus einem Stücke bisher gar nicht) hergestellt werden kann, wie das Scheibenrad: über diesen Gegenstand sind jedoch noch mehrseitige Betrachtungen anzustellen.

Die Wahl des Rades und seiner Construction ist nicht nach dem ersten billigen Ankauf zu bestimmen, sondern alle oben sub 1 bis 6 angeführten Eigenschaften erfüllen und demnächst aber dessen Dauer und Zweck oder die Verwendung in Betracht ezogen werden. Zu Kies- und Güterzügen und leichten Fahrzeugen kann oft ein billigeres und schwächeres Rad, als unter Personenzügen und unter Bremsen genügen.

*) Ueber denselben Gegenstand brachten wir bereits im letzten Hefte vom Jahrg. 1865 ein Referat eines ältern Berichts von demselben Verfasser. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes lassen wir den neuern Bericht ausführlich folgen. Anmerk. der Redact.

Digitized by Google

Auf der Stahlhütte des Bochumer Vereins wurden zwei Scheibenräder eines von Gusstahl und ein zweites von dem Hörder Verein, durch dessen Oberingenieur Daelen construirtes ganz aus Schmiedeeisen mit aufgenieteten Unterreifen und mit Bandage aus Feinkorneisen oder Puddelstahl in Parallele mit sehr schweren Speichenrädern hauptsächlich wegen ihrer seitlichen Stabilität probirt. Vor Allem erfüllte das ganz aus Gusstahl (mit Kranz) bestehende, von Bochum gelieferte Rad, die sub 1 und 2 angegebenen Förderungen an ein gutes Rad und das Hörder schmiedeeiserne Rad genügte denselben, in dem es seine Elasticitätsgrenze überschritt; als auch die 100 Ctr. tragende Achse, auf der es angebracht war, krumm wurde. Seit dieser Zeit hat Daelen sein schmiedeeisernes Scheibenrad mit aufgeschweisstem Unterreifen construirt und neuerdings sind auch solche Räder mit aufgeschweisster Bandage, also wie bei den Gusstahlscheibenrädern, aus einem ganzen Stück fabricirt worden. Die weitern Erfahrungen über das Verhalten dieses sehr geschickt gebauten Rades liegen noch nicht vor.

Das Hartguss-Scheibenrad oder Schalengussrad aus Gusseisen von Ganz in Ofen und später auch von andern Fabrikanten geliefert, steht den beiden vorgenannten Scheibenrädern in Bezug auf die Forderungen sub 1 und 2 sehr bedeutend nach. Dasselbe hielt kaum 4 Schläge auf die Seite seines Kranzes durch eine 620 Pfd. schwere Kugel, bis zu 6 Fuss Höhe herabfallend aus und zerbrach während das Gusstahlrad gar nicht beschädigt wurde, wohl aber die darin steckende 100 Ctr. tragende Achse die Elasticitätsgrenze durch die seitlichen Schläge der Kugel von genanntem Gewichte überschritt und, wie schon angedeutet, das Daelen'sche Rad zugleich mit der Achse die Elasticitätsgrenze ebenfalls überschritt, beide aber nicht brachen.

Von den 3 geprüften Scheibenrädern erfüllte auch das Ganz'sche Hartgussrad nicht die Bedingung sub 2 und in der Praxis auch nicht die Bedingung sub 6 in dem Masse wie die andern beiden. Seine rückwirkende Festigkeit und die geringe Abnutzung an den glashart gegossenen Kränzen übertrifft aber beide andern Sorten Räder; dagegen hat es nur eine specielle Verwendung, indem es nicht gewagt wird, dasselbe bei Bremsen und Personenwagen zu verwenden.

Die Erfahrungen auf der Köln-Mindener Bahn, welche im Betriebe mit den drei Sorten angeführter Scheibenräder und einer genügenden Zahl aller Arten von Speichenrädern, hölzernen Blok- und radialförmigen schmiedeeisernen Scheibenrädern, auch mit gusseisernen Scheibenrädern, die mit Eisen- und Stahlbandagen bezogen sind, reichlich eine Reihe von Jahren gemacht worden sind, stellen den Vorzug der drei Sorten Scheibenräder gegen alle andern Sorten von Scheiben- und Speichenräder klar.

Aus den Erfahrungen anderer Bahnverwaltungen ergiebt sich nur die allseitige Anerkennung des Gusstahlscheibenrades und dass der Gusstahl in den Kränzen oder Bandagen sich durchschnittlich 2½ bis 3 mal weniger auf der Lauffläche abnutzt, als Feinkorneisen oder Puddelstahl.

Wenn nun durch Obiges der Vorzug eines guten Scheibenrades vor Speichenrädern oder andern bis jetzt im Betriebe gewesenen Rädern herausgestellt ist, so wird es nur noch darauf ankommen, darzuthun, welche Sorte von Scheibenrädern den Vorzug verdiene.

An einem Scheibenrade, das ganz aus einem Stücke Metall, einschliesslich des Laufkranzes besteht, kommen die gewöhnlichen Reparaturen wegen losegewordener Scheiben, Speichen, Bandagen nicht vor, wenn sie gut ohne Materialfehler geschweisst oder gegossen sind, dabei werden grosse Summen gespart. Die Summen, welche die Reparaturen an Bandagen, Unterreifen, Speichen und Naben, und das Herausnehmen und Einsetzen in den Betrieb kosten, werden bei Vergleichen selten hinlänglich berücksichtigt, und beispielsweise wird daher hier angeführt, dass in dem Köln-Mindener Wagenpark, früher bei dem Bestande von 3000 Wagen jährlich 1000 bis 1200 Bandagen nöthig waren, jetzt aber nach Einführung der Gusstahlräder an allen Personenwagen, bei einem Bestande von 6000 Wagen nur 600 Bandagen jährlich, also mindestens circa 1000 × 60 = 60000 Thlr. allein im Ankauf etc. der Bandagen erspart werden. Es müssten jetzt nach den frühern Erfahrungen jährlich wenigstens 2000 Bandagen beschafft werden, würden also circa 120000 Thlr. ohne die Betriebsstörungen kosten.

Von allen bis jetzt construirten Rädern, auch Scheibenrädern, stehen obenan die in Deutschland leider allein von dem Bochumer Vereine für Bergbau und Gusstahlfabrikation zu Bochum gelieferten Gusstahlscheibenräder. Die Köln-Mindener Bahn besitzt davon einschliesslich der Gruppe I des Norddeutschen Eisenbahnverbandes allein 1566 Stück; dieselben laufen auf den Köln-Mindener Bahnen und auf den Norddeutschen Verbandbahnen von Berlin bis Köln unter Personenwagen, auch unter Bremsen, mit Ausnahme weniger Wagen, welche Bremsen haben und auf der Gebirgstrecke der Köln-Giessener Bahn in die Züge gestellt werden.

Fig. 9.

Ein solches Rad hat die in der nebenstehenden Fig. 9 angegebene Form und läuft durchschnittlich gut 12000 Meilen von einem Abdrehen zum andern, d. h. bis es 3 bis 4 Millimeter ausgenutzt ist, gleich viel, ob es gebremst wird oder nicht. Die nicht gebremsten Räder dauern viel länger, weshalb obige Zahl von 12000 Meilen für den Durchschnitt, der bald unter, bald nicht unter Bremsen gestellten Räder gilt.

Für ein Paar solcher Räder incl. einer 118 Millim. in der Nabe, in der Mitte 105 Millim. starken Gusstahlachse auf welche die Räder gezogen sind, kostet franco Werkstätte der Köln-Mindener Bahn jetzt 210 Thlr. und da in den Courier- und Schnellzügen jährlich ein solches Räderpaar bis 12000 Meilen und in gewöhnlichen Personenzügen etwa 6000 Meilen zurücklegt, so wird dasselbe in 2 resp. 4 Jahren zweimal abgedreht werden müssen, d. h. 6 — 9 Millim. abgenutzt werden, voraussichtlich 6 — 7 mal abgedreht und 7 — 8 mal vor gänzlicher Abnutzung des Radkranzes nach der profilmässigen Herstellung durch das Abdrehen laufen, also je nach dem es in einem Jahre 6000 oder 12000 Meilen zurücklegt, etwa bis 14 oder 16 und 8 oder 7 Jahre bis zur völligen Ausnutzung des

Digitized by Google

Kranzes ausdauern, wenn nicht ausserordentliche Beschädigungen durch Schleifen der Bremsen und Scharflaufen, oder Materialfehler an denselben vorkommen.

Die Erfahrung reicht bis zur völligen Ausnutzung noch nicht; es sind die unter den Norddeutschen Verband-Wagen befindlichen Räder erst 3 mal höchstens abgedreht und haben 4—5 Jahre gelaufen.

Wenn bis dahin nur die Rede von den guten Eigenschaften der Gusstahlräder war, so dürfen auch deren getadelte Nachtheile nicht unerwähnt bleiben.

Zunächst ist beklagt worden, dass die Nerven der Reisenden durch das Klingen der Räder sehr unangenehm und stark angeregt würden. Es ist diess Klingen nicht wegzuleugnen; aber einmal gewöhnt sich sehr bald der Reisende statt an das Rasseln und Klappern der andern Räder an das Sicherheit erweckende Klingen, zumal dasselbe sich nur bei schlechter Bahn mit Stössen und dann beim Langsamfahren in die Bahnhöfe hörbar macht; ohne diess wird es sich nach und nach durch den anhaftenden Schmutz fast ganz.

Ein zweiter den Gusstahlrädern anhaftender Nachtheil bringt die üble Eigenschaft des Gusstahls zu Wege, welche darin besteht, dass sich derselbe nur von geschickten Händen härten lässt, ohne zu zerspringen, daher diese Räder, unter Bremsen bis zum Glühen erhitzt, bei Schnee und Kälte plötzlich sich härtend abkühlen und bei der ihnen oft vom Gusse anhaftenden, durch sorgfältiges Ausglühen nicht weggeschafften Spannung springen.

Auf diese Weise sind 3 Räder auf der Gebirgsstrecke der Köln-Giessener Bahn, die drei Meilen lang ein Gefälle von 1:80 hat, wie durch Zeugen und Sparen an Rade deutlich erwiesen ist, bei wirklich unverständigem Bremsen gesprungen.

Die Härtung der Lauffläche an den Kränzen, welche alle stahlartigen Reifen, auch die Puddelstahlbandagen, namentlich wenn sie unter Bremsen gelaufen haben, erhalten und welche sich nicht wegdrehen liess, wird jetzt einfach durch Abschleifen beseitigt, indem an den Drehbänken, gegenüber den gewöhnlichen Supports, mit Schleifsteinen versehene Supports angebracht werden. (siehe Fig. 9 auf Taf. II.)

Sorgfältig mit starken Bremsen angestellte Versuche haben auch deutlich erwiesen, dass wenn die Räder blos bis zu einem dunkelbraunen Glühen kommen, sie dann schon durch einseitig angespritztes kaltes Wasser springen oder Risse bekommen, also bei Schnee und Frost auf den Stationen bei mehreren Graden Kälte, wo die Züge halten, zu jäh in dem glühenden Zustande abgekühlt werden und springen müssen; dagegen auf Bahnen, wo die Bremsen bei Anfahrt in den Bahnhöfen und in Nothfällen nur gering in Anspruch genommen und vernünftig gehandhabt werden, ein Springen der Räder hierdurch nicht zu erwarten ist. Diess hat sich auch auf den Köln-Mindener Bahnen mit Ausnahme der Gebirgsstrecke, und auf den Bahnen des Norddeutschen Verbandes in 7 Jahren vollständig bewährt.

Es ist bei der Lieferung darauf zu sehen, dass die Räder aus weichem zähem Gusstahl und zur Aufhebung der Spannung, gehörig ausgeglüht geliefert werden. Es hat sich gezeigt, dass an einer der letzten Lieferung, die besonders spröden Stahl hat und scheinbar nicht gehörig ausgeglüht worden ist, allein die Brüche vorkamen.

Es sind in 7 Jahren (seit dem Jahre 1850 bis jetzt sind Gusstahlräder im Betriebe) von 1566 Stück Rädern im Ganzen 8 Stück gebrochen oder haben wegen entstandener Risse ausgewechselt werden müssen. Von diesen Rädern sind, wie oben bemerkt, 3 Stück auf der Gebirgsbahn im Winter durch Bremsen auf einer 3 Meilen langen, 1:80 geneigten Strecke gesprungen und zwar eins, das durch eiskaltes Wasser wegen brennenden Bremsklotzes auf einer Station einseitig im glühenden Zustande abgekühlt wurde, sprang auf freier Bahn im Betriebe vor der Einfahrt in den nächsten Bahnhof (unter einem Gepäckwagen) in Stücke; die andern beiden erhielten blos Risse, wurden, durch Bremsen erhitzt, auf der einigen und schneeigen Bahn jäh und auch ungleichmässig abgekühlt. Sie zeigen beide den Härtegrad, welcher durch Blau-Anlassen erzeugt wird, denn sie waren beide auf den blank gebremsten und flach geschliffenen Stellen blau angelaufen.

Der Procentsatz, der wegen Risse und Material- oder Fabrikationsfehler (denn diese zeigten sich an den andern Rädern, die nicht gebremst waren) ausgewechselten Räder beträgt 8 Stück von 1566 in 7 Jahren, mithin ungefähr jährlich 1¼ Stück oder nahe 0,073%. — Von allen andern Rädern mussten wegen Fehler an Naben, Speichen, Unterreifen, Radreifen jährlich über 4% aus dem Betriebe gezogen werden und da das Springen eines Reifens oder der Nabe etc. an gewöhnlichen Rädern den Personenzügen ebenso gefährlich werden kann, wie das Springen von Gusstahlrädern, so dürfte kein Grund aufzuweisen sein, warum andere Räder mit Bandagen etc. als sicherer anzusehen seien. Auf Köln-Mindener Bahnen haben sich bei den im Betriebe befindlichen Rädern, welche unter Bremsen laufen, die andern Orts entdeckten häufigen kleinen flachelindringenden Querbrüche nirgend gezeigt, auch durch sorgfältige Nachforschung nicht entdecken lassen. Wahrscheinlich sind diese gefährlichen Brüche durch anhaltendes Schleifen und Bremsen der Räder entstanden.

In ökonomischer Hinsicht zeigen sich die Gusstahlräder bei Personen- und Schnellzügen als besonders zur Verwendung geeignet. Stehen sie unter Wagen, die jährlich 12000 Meilen zurücklegen, so sind sie nach zwei Jahren nur zum zweiten Male abzudrehen, während dagegen Bandagen der verschiedensten Art und auf Rädern jeglicher Art, die durchschnittlich 24000 Meilen bis zur völligen Ausnutzung durchlaufen, durch neue ersetzt werden müssen. Unter Wagen, die jährlich nur 6000 Meilen durchlaufen, tritt dieser Fall in 4 Jahren ein.

Eine Satzachse mit Rädern jeder Art welche Bandagen aus Feinkorneisen oder Puddelstahl und eine Gusstahlachse hat, kostet neu circa . . . . . 170 Thlr.
und in 2 resp. 4 Jahren wegen Erneuerung der Bandagen mehr, nach Abzug der alten Bandagen . 55 „
dazu 5 bis 6 maligen Abdrehen incl. Abrichen der alten Bandagen circa . . . . . 3 „
also in 2 resp. 4 Jahren . . . . . 228 Thlr.
während zu den 210 Thlrn., welche eine Gusstahlachse nebst Gusstahlschaelbenrädern kostet, nur das zweimalige Abdrehen à ½ Thlr., also 1 Thlr. kommt. Eine Gusstahlachse mit Gusstahlschaelbenrädern ist also in 2 und 4 Jahren schon um 17 Thlr. billiger, abgesehen von den Kosten die eine andere gewöhnliche Satzachse verursacht, wenn sie 5 mal oder öfter aus dem

Digitized by Google

Betriebe genommen und eingestellt werden muss, und derjenigen Kosten, welche die mehr zur Reserve zu stellenden Satzachsen und die Beschaffung der Bandagen verursacht.

Das Gusstahlscheibenrad hat nach Obigem nicht nur die Anforderungen an das Rad am vollkommensten von allen Rädern erfüllt, sondern auch in ökonomischer Hinsicht bei den schnellfahrenden Personenzügen die andern Räder an Wohlfeilheit bedeutend übertroffen. Es dürfte daher hier nur noch sein Verhältniss zu den auf Scheibenräder (oder andere Räder) gezogenen Gusstahlbandagen zu beleuchten sein.

Da alle Räder, ausser den concentrisch gewellten Hörder, fast ganz schmiedeeisernen Scheibenrädern mit aufgeschweisten Unterreifen, die zu Anfang genannten Anforderungen weniger gut erfüllten und auch diese Räder von allen guten Rädern am billigsten sind, die sich zum Aufziehen der theuern Gusstahlbandagen von 52 Millimeter Dicke eignen, so dürfte nur eine Vergleichung einer Satzachse mit diesen Hörder Scheibenrädern, welche Gusstahlbandagen zu 52 Millimeter Stärke tragen, vorzunehmen sein. Hinsichtlich des Verhaltens der Gusstahlbandagen im Vergleich mit den Reifen der Gusstahlscheibenräder stellt sich aber durch die Erfahrung heraus, dass letztere bei 52 Millimeter Dicke wenigstens einmal mehr abgedreht werden und daher 12000 Meilen mehr laufen können und die Räder jedenfalls keine losen Bandagen bekommen, wenn sie auch nicht weniger, namentlich unter Bremsen springen oder reissen sollten, wie die Bandagen.

Die Erfahrung zeigt auch, dass der weniger bearbeitete mehr rohe Gusstahl der Räder der Abnutzung auf den Schienen weniger als der der Bandagen unterworfen ist.

Hinsichtlich des Preises haben die Gusstahlräder aber gegen Gusstahlbandagen auf andern Rädern unbedingt den Vorzug; denn eine Satzachse mit letzteren und mit Gusstahlbandagen von 52 Millimeter Dicke und Gusstahlachse kostet neu rund 250 Thlr., während eine Gusstahlachse mit Gusstahlscheibenrädern nur 210 Thlr. kostet. Eine ganz abgenutzte Satzachse der letztern Art wird am besten durch eine ganz neue ersetzt, indem, wenn die alte lose Achse noch gut ist, die alte Satzachse einen Werth von 60 Thlr. hat und einschliesslich neuer Bandagen 196 bis 200 Thlr. kostet, mithin nur 10 Thlr. billiger und um so viel schlechter ist, als eine ganz neue Satzachse mit Gusstahlrädern und Gusstahlachse.

Wenn nun aus dem Erwähnten deutlich hervorgeht, dass die Gusstahlachse mit Gusstahlscheibenrädern in jeder Hinsicht für schnell fahrende Personenzüge vor allen andern Satzachsen den Vorzug verdient, und die Beschaffung von Gusstahlbandagen mit neuen eisernen Rädern wegen des hohen Preises sich nicht rechtfertigen lässt, so kann zur Betrachtung der beilangsamer fahrenden Güterwagen concurrirenden Scheibenräder von Schmiedeeisen mit Feinkorn- oder Puddelstahlbandagen und von Hartguss übergegangen werden. Ob auch bei Güterwagen die Gusstahlscheibenräder in Concurrenz treten können, wird das Folgende näher darthun.

Die Satzachse mit Gusstahlachse, ganz eisernen Scheibenrädern, an denen die Unterreifen geschweisst sind, kostet einschliesslich der Bandagen von Puddelstahl oder Feinkornreisen durchschnittlich jetzt 160 Thlr. und kann 24000 Meilen laufen (also pr. pr. in Güterzügen 12 Jahre). Eine solche Achse erfüllt die zu Anfang gestellten Bedingungen ad 1 bis 5 besser oder doch ebenso gut, als eine Satzachse mit Hartgussrädern, die nur einen beschränkten Gebrauch gestattet, (nicht unter Personen- und Bremswagen), aber an und für sich wegen grösseren Widerstandes des glasharten Kranzes gegen den weichen Puddelstahl und das Feinkornreisen im Vortheil sein dürfte. Eine solche Satzachse mit Hartgussrädern, wofür Ganz in Ofen 12000 zu durchlaufende Meilen garantirt, kostet mit Gusstahlachse rund 125 Thlr. Nimmt man nun an, dass auch eine Satzachse mit Hartgussrädern noch fernere 12000 Meilen also wie die Satzachse mit schmiedeeisernen Scheibenrädern 24000 Meilen durchlaufen kann, ehe sie ausgenutzt ist, so kostet nach den zurückgelegten 24000 Meilen die Achse mit schmiedeeisernen Scheibenrädern für Beziehen mit neuen Bandagen mehr . 60 Thlr.
und für das öftere Abdrehen . . . . . 3 „
zusammen 63 Thlr.

Hiervon geht ab der Werth der alten Bandagen mit . . . . . 5 „
bleiben 58 Thlr.

Die neuen Hartgussräder kosten aber incl. Auf- und Abziehen von der Achse und incl. Ausbohren und Anstrich pr. pr. . . . . 86 Thlr.
Davon ab der Werth der alten Räder mit rot. 8 „
also 78 Thlr.

mithin 20 Thlr. mehr.

Sie stehen also bedeutend höher im Preise, als die Satzachse mit Hörder Scheibenrädern.

Rechnet man jedoch die Zinseszinsen zu $4\frac{1}{2}$ von den Mehrkosten der Hörder schmiedeeisernen Scheibenräder 160—125 = 35 Thlr. für 12 Jahre hinzu, so stellt sich der Preis für die Hartgussräder billiger, um so mehr als durch das öftere Abdrehen der Bandagen die Achse mehrmals aus dem Betriebe gezogen werden musste, was die Hartgussräder nicht nöthig hatten; wogegen sie wiederum nicht unter Personenwagen und Bremsen gestellt werden dürfen und einer steten strengen und aufmerksamen Controle wegen ihres Springens bedürfen.

Die Erfahrung über das Verhalten der Hartgussräder ist aber noch lange nicht alt genug, um über ihre Dauer genaue Grenzen anzugeben, und es dürfte sehr zu begweifeln sein, dass sie 24,000 Meilen durchlaufen können, wenn sie auch nur sehr beschränkt angewendet werden. Die auf der Köln-Mindener Bahn angestellten Schlagproben ergaben eine viel zu geringe Festigkeit derselben gegen alle andern Räder, und wenn von diesen jährlich circa 4% zur Reparatur aus dem Betriebe gezogen werden mussten, so zerbrachen dafür circa $5\frac{1}{2}\%$ Hartgussräder und mussten durch neue von den Fabrikanten, weil noch in Garantie, ersetzt werden.

Es muss übrigens bemerkt werden, dass im Betriebe der Köln-Mindener Bahn 204 Stück Räder von Ganz in Ofen und 44 Stück von Gruson in Buckau bei Magdeburg nur unter Güterwagen ohne Bremsen liefen und mit theils 100, theils 50 Ctr. tragenden Achsen versehen sind. Die Ganz'schen Räder werden auf der Lauffläche wegen ungleichen Hartgusses häufig löcherig, da wo der Hartguss nur eine Linie oder nur etwas tiefer eingedrungen ist, und die Gruson'schen Räder bröckeln in der äussern Peripherie des Kranzes leicht ab. Die erstern

Digitized by Google

vertragen ein festes Aufziehen auf die Achsen nicht und werden daher oft lose; die andern dagegen vertragen dies besser.

Uebrigens stellt sich die Ausgabe für Hartgussräder dann bedeutend anders und zum Nachtheil derselben, wenn die andern Räder mit Bandagen auch nicht unter Personenwagen und Bremsen gestellt werden; sie dauern dann viel länger als die Hartgussräder. So z. B. werden an uns von dem Oberingenieur Daelen fabricirte schmiedeiserne Scheibenräder, die aufgeschweisste Bandagen haben, also mit Nabe, Scheibe und Bandage ebenso aus einem Stück bestehen, in nächster Zeit geliefert, und sind dabei 7000 Meilen bis zum Abdrehen garantirt, wenn die Räder nicht unter Bremsen laufen sollen. Diese Räder versprechen also eine doppelte Dauer unter gleicher Verwendung und kostet davon das Paar, auf Gusstahlachsen gezogen, 160 bis 165 Thlr. Diese Räder haben Bessemer-Gusstahlkränze.

Uebrigens haben wir einige Paar Scheibenräder mit aufgeschweissten Kränzen aus Feinkorneisen von demselben Fabrikanten zur Probe in Betrieb gestellt, und kostet davon das Paar incl. Gusstahlachse 140 bis 145 Thlr., also nur 15 bis 20 Thlr. mehr bei der Neubeschaffung als die Hartgussräder mit gleichen Achsen.

Von den andern Rädern, die wohl in allen Sorten auf der Köln-Mindener Bahn vertreten sind, liegen hauptsächlich folgende Erfahrungen vor:

1) Die ältern Räder jeglicher Art mit Gussnaben haben alle zu schwache Unterreifen, brachen darin, die Speichen oder Scheiben wurden in der Gussnabe lose und ebenfalls die Bandagen auf denselben. Die Bandagen liefen sich unrund bei Speichenrädern.

   ad 1. Die Scheibenräder mit glatten oder radialwellenförmigen Scheiben liessen ohne Werfen nur schwierig Bandagen aufziehen und letztere wurden gern lose daranf. Die Räder mit radial geformten Wellen in den Scheiben ventiliren übrigens auch den Staub.

2) Die viel bessern ganz aus einem Stück incl. Unterreifen geschmiedeten Speichenräder mit geraden oder Losh'schen Speichen brachen gern in den Unterreifen, namentlich die mit geraden Speichen, bei welchen auch die Speichen, wenn sie an den Unterreifen geschweisst werden, sich gerne von denselben lösten. Die Bandagen werden sich ebenfalls unrund ablaufen.

3) Es wurden gleichfalls gusseiserne Scheibenräder mit 1 zölligen Gusstahl-Bandagen unter Güterwagen ohne Bremsen verwendet; dieselben sind aber sehr theuer gewesen, die Bandagen waren schwierig aufzuziehen und es platzten dieselben vielfach, so dass sie, zumal da auch die gusseisernen Scheiben unsicher und schadhaft wurden, nicht ferner beschafft worden sind.

4) Auch Räder mit hölzernen s. g. Blockscheiben in gusseisernen Naben sind beschafft worden; sie wurden aber unrund durch Anfrieben heisser Bandagen und da das passende und trockne Holz nicht immer dazu verwendet worden ist und werden konnte, so sind sie bis auf wenige ausgemerzt und nicht ferner beschafft worden.

Es werden hoffentlich später Gusstahlscheibenräder mit dünnern Kränzen für 160 Thlr. beschafft werden können, und dann sind solche gleichfalls für Güterwagen die besten und billigsten, wenn sie mehr als 36,000 Meilen laufen können; also 35 Millimeter starke Kränze erhalten.

Ueber das Verhalten von Bessemerstahl oder Eisen zu Bandagen ist erfahrungsmässig noch nichts bekannt; für Achsen ist derselbe nicht wohl anzurathen, so lange die Fabrikation nicht eine sichere und zuverlässigere geworden ist. Es dürften jetzt nur noch die Erfahrungen, welche über Achsen vorliegen zu beleuchten sein.

Der Gusstahl wird immer noch für Achsen als das sicherste und dadurch auch als das wohlfeilste Material zu halten, obwohl er in neuerer Zeit an Achsen nicht mehr von der guten und früheri Art geliefert wird und doch der Betrieb grössere Ansprüche an seine Festigkeit machen muss.

Weit ausgedehnte Erfahrungen haben klar erwiesen, dass eiserne Achsen, die meistentheils 105 Millimeter in der Nabe stark sind, und nur 50 Ctr. Netto tragen sollen, in unvergleichbar grösserer Masse anbrachen, als Gusstahlachsen, die ebenfalls nur 105 Millimeter in den Naben stark sind und 100 Ctr. Netto tragen müssen.

Eine 100 Ctr. Netto tragende eiserne oder Puddelstahl-Achse muss mindestens 131 Millimeter stark in der Nabe sein und kostet 6—10 Thlr. weniger als eine 118 Millimeter in der Nabe starke Gusstahlachse. Die Gusstahlachse aus Tiegelstahl, besteht aus viel homogenerem Materiale, als die mit Schweissnähten behaftete, aus verschiedenartigen Stäben zusammengeschweisste Eisen- oder Puddelstahlachse und hat daher viel bessere, härtere und glattere Schenkel, die nicht so leicht warm laufen, und hat auch mindestens 1 Ctr. weniger todte Last.

Die vielseitig mit 131 Millimeter starken eisernen oder Puddelstahlachsen im Vergleich mit Gusstahlachsen angestellten Proben ergaben durchschnittlich, dass die erstern von den Gusstahlachsen in Biege- und Schlagproben, überhaupt in jeder Hinsicht übertroffen werden.

Die in der Nabe 105 Millimeter starken Gusstahlachsen mit Nabenansätzen nach der Mitte zu, haben auch theilweise 60,000 bis 80,000 Meilen durchlaufen, aber es sind manche schon nach 5000 durchlaufenen Meilen gebrochen. Die vielfachen Stösse bei dem Rangiren der Wagen, welche in neuerer Zeit durch den gesteigerten Betrieb bei Güterwagen beträchtlich zugenommen haben, sind zwar eine Hauptursache der in neuerer Zeit auf der Köln-Mindener Bahn vorkommenden Gusstahlachsenbrüche; aber der Hauptgrund liegt wohl in der Natur der nur 105 Millimeter in der Nabe starken, mit Ansatz versehenen Achse selbst, welche zwar stärker als eine eiserne oder Puddelstahlachse von 131 Millimeter Stärke in der Nabe ist und mehr trägt, aber bei der Art ihrer Beanspruchung unter 100 Ctr. Last durch ihre Elasticität sich mehr fodert und mehr erschüttert wird, wodurch die einzelnen Stahltheile allseitig in Anspruch genommen werden, und bei der Drehung am Nabenansatz am meisten, namentlich bei seitlich unelastischen Speichenrädern zum Bruche kommen müssen.

Man hat daher beschlossen die Gusstahlachsen beizubehalten, ihnen aber eine grössere Stärke, von 118 Millimeter in der Nabe und ohne Ansatz davor zu geben, und hofft dadurch dem Fedorn und dem Brechen mehr vorzubeugen. Die alte, nur 105 Millimeter in der Nabe starke Gusstahlachse bog sich schon bei stillstehendem Wagen unter der Belastung von 100 Ctr. Netto

Digitized by Google

in der Mitte zwischen beiden Rädern in die Höhe. Es scheint daher, dass nicht an und für sich die geringere Kraft und Festigkeit des Gusstahls gegen Eisen, sondern die Federung und Elasticität bei der bisherigen Stärke und Construktion der Achsen die Veranlassung zum Bruche gewesen ist.

Das Resultat obiger Betrachtungen und Erfahrungen ist nun bei dem jetzigen Stande der Technik und bei den herrschenden Preisen:

1) Die Anwendung der Gusstahlscheibenräder unter allen Personenwagen, die nicht Strecken befahren, welche über 1 : 200 steigen oder fallen;
2) die Anwendung von schmiedeeisernen Scheibenrädern, Nabe und Unterreifen mit Scheibe aus einem Stück, mit aufgezogenen Bandagen aus Feinkorneisen oder Puddelstahl, oder von schmiedeeisernen Scheibenrädern mit aufgeschweissten Kränzen aus Feinkorneisen oder Bessemerstahl unter allen Arten von Gütterwagen;
3) die Anwendung von Gusstahlachsen von 118 Millimeter Stärke in der Nabe, 105 Millimeter in der Mitte, wenn sie 100 Ctr. Netto tragen sollen;
4) die alten, 105 Millimeter in der Nabe starken eisernen Bändelachsen zu 50 Ctr. Netto Tragfähigkeit werden nicht mehr neu beschafft, sondern, wenn abgängig, durch alte oder neue, 105 Millimeter in der Nabe starke Gusstahlachsen ersetzt.

Der Rädertechnik liegt jetzt zunächst die Aufgabe vor, Scheibenräder auch für die Güterwagen aller Art mit und ohne Bremsen so fest, sicher und wohlfeil, in Nabe, Scheibe und Kränzen aus einem Stück zu fabriciren, dass nach völliger Ausnutzung des Kranzes dieselben besser neu zu beschaffen, als mit Bandagen zu beziehen sind.

Auf diese Weise fallen die weitläufigen, kostspieligen und unsichern Anwendungen etc. von Bandagen weg und der Reservebestand kann viel geringer gehalten werden.

Es ist alle Aussicht vorhanden, dass wir dieses Ziel bald erreichen.

(Erbkam's Zeitschr. f. Bauwesen 1865, S. 360.)

Ueber das Putzen der Locomotiven im Accord.

Im Jahre 1863 wurde auf der Köln-Mindener Bahn der Versuch begonnen, das Putzen der Locomotiven und die damit zusammenhängenden Arbeiten in Accord machen zu lassen.

Den ersten Anlass hierzu gab der Umstand, dass es bei den allgemein steigenden Löhnen immer schwieriger wurde — namentlich in Dortmund, der wichtigsten Maschinen-Station dieser Bahn — zu Tagelohnsätzen von 13 bis 15 Sgr. noch geeignete Leute für die quäst. Arbeit zu bekommen. Vorhandene Putzer verliessen bei geringfügigen Veranlassungen die unbehagliche Arbeit; zum Neu-Eintritte fanden sich meist nur sehr mittelmässige Kräfte, welche zum Theil bald wieder entlassen werden mussten, und es entstand dadurch ein sehr häufiger, für die Gesammtleistung höchst nachtheiliger Personal-Wechsel. Wenn auch die erforderliche Anzahl von Putzern aufrecht erhalten wurde, so wurde doch die Qualität immer schlechter, und es blieb nur die Wahl, diese entweder durch Vergrösserung der Anzahl auszugleichen oder zu versuchen, dieselbe durch Erhöhung der Lohnsätze zu verbessern.

Beide Wege bedingten natürlich Erhöhung der Kosten und wurde, um dies zu vermeiden, der Versuch mit Accord gemacht. Die Arbeit der Locomotiv-Putzer dürfte gewiss zu denjenigen Arbeitskategorien zu zählen sein, für welche es sehr schwierig ist, einen richtigen Accord zu finden.

Der erste Versuch wurde mit einer Anzahl der geübteren Putzer gemacht, denen die Accord-Arbeit für die Personenzug-Maschinen in Dortmund, so zu sagen, aufgezwungen werden musste. Bald aber zeigte sich, dass durch Uebung, Umsicht und Fleiss sehr wohl Befriedigung für beide Theile zu erzielen war. Den Putzern war die Möglichkeit gegeben, durch ihre Thätigkeit ein Verdienst zu erzielen, welches ihnen wünschenswerth macht, die Arbeit als bleibende zu behalten; an Stelle des fortwährenden Wechsels von schwachen und ungeübten Leuten sind ständige und geübte getreten, von denen noch ausserdem jeder Einzelne ein Interesse daran hat, dass jeder seiner Mitarbeiter ein tüchtiges Quantum Arbeit liefert, und dass ungeeignete Kräfte entfernt und durch bessere ersetzt werden. Dabei sind die Kosten anstatt der sonst unvermeidlich gewesenen Steigerung niedriger geworden.

Nachdem die Schwierigkeit des ersten Anfanges überwunden war, gelang auch allmählig die Einführung für den gesammten Putzer-Dienst in Dortmund, dasselbe Verfahren wurde dann auch auf andere grössere Stationen angedehnt, und ging es dort ähnlich mit einzelnen durch lokale Umstände bedingten Ausnahmen (Deutz und Deutzerfeld), wodurch die Einführung bis jetzt dort nur theilweise thunlich war.

Für kleinere Stationen ist die Einführung schwieriger, und sind zum Theil die Verhältnisse derselben weniger passend dafür; doch ist zu erwarten, auch dort nach und nach noch theilweise diese Einrichtung zu ermöglichen.

Die Putzerlöhne würden 1864 im Verhältnisse des Mehrdienstes gegen das Vorjahr gegen 4000 Thlr. mehr betragen haben; statt dessen sind dieselben noch 1000 Thlr. niedriger. Im Jahr 1863 waren aber schon in Folge theilweiser Einführung des Accord-Putzens die Löhne nicht unerheblich ermässigt.

(Bericht der K.-M. E.-G. üb. d. J. 1864. S. 43.)

Signalwesen.

Benutzung der Glockensignalleitung zur telegraphischen Correspondenz zwischen den Bahnstationen*)

Vom Ingenieur **Ferd. Teirich** in Wien.

Seit Jahren haben sich Telegraphentechniker lebhaft mit der Aufgabe befasst, die zur Signalisirung mit electrischen Läutewerken bestimmte Telegraphenleitung auch zur Telegraphen-Correspondenz zu benutzen.

Die durch die gemachten Versuche erzielten Resultate waren keineswegs so günstig, dass dieselben eine allgemeine praktische Anwendung gefunden hätten.

Bei Gelegenheit der Einrichtung der electrischen Läutewerke auf den Bahnlinien der österreichischen Staatseisenbahn-

*) Vgl. den Artikel vom Oberbetriebs-Inspector Klewitz in Potsdam im «Organ» 1865. S. 143.

Digitized by Google

Gesellschaft nahm auch ich mir vor, einen Versuch mit der Correspondenz auf der Signalleitung zu machen und hierbei folgenden Umstand zu benutzen.

Der Gesammtwiderstand einer Kette von Signalapparaten bleibt nicht constant, weil er von dem metallischen Contacte der Drahtverbindungen, von dem Material der zum Betriebe der Läutewerke erforderlichen Batterien und von dem Zustande der Erdleitungen abhängig ist.

Auch ist es äusserst schwer, die Intensität der Läutewerkbatterien in den Stationen unverändert zu erhalten. Diess bewog mich, von der allgemeinen Annahme, dass bei Läutewerkapparaten die Electromagnete wegen des knrzen Schliessungsbogens aus starkem Multiplicationsdraht construirt werden sollen, abzugehen und durchgehends Multiplicationen aus dünnerem Draht anzuwenden.

Selbst bei den bereits im Betriebe gestandenen Läutewerkapparaten wurden die Multiplicationen aus starkem Drahte gegen neue Multiplicationen aus dünnerem Drahte ausgewechselt. Hierdurch wurde solchen Läutewerksstörungen, welche ihren Grund in der Zu- und Abnahme der Stromstärke der Läutewerkbatterien hatten, vorgebeugt. Die Läutewerkapparate können nun der Art abgestellt werden, dass selbst eine bedeutende Variation in der Stromstärke den verlässlichen Gang der Signalapparate nicht alteriren kann.

Dieser günstige Umstand bildet nun die Basis zu meinem Versuche der Telegraphen-Correspondenz auf der Signalleitung.

Wenn man nämlich in die Signalleitung ein gewöhnliches beim Morse'schen Telegraphensystem gebräuchliches Relais einschaltet, so kann die durch Einwirkung der Läutewerkbatterieen hervorgerufene Anziehung des Ankers durch die Elasticitätskraft einer Spiralfeder nach Belieben ganz oder zum Theil aufgehoben werden.

Im ersteren Falle wird durch eine Zunahme des electrischen Stromes die Kraft der Spiralfeder überwunden und dadurch eine Anziehung des Relaishebels bewirkt, im letztern Falle wird dagegen die Kraft der Spiralfeder das Abreissen des Ankers in der gewöhnlichen Weise zum Schluss der Localbatterie, mithin zum Uebertragen der telegraphischen Zeichen auf den Schreibapparat benutzt werden.

Geschieht nun die Verstärkung oder Schwächung des electrischen Stromes innerhalb solcher Grenzen, dass eine Auslösung der auf eine mittlere Stromstärke gestellten Signalapparate nicht erfolgt, so giebt dies ein Mittel, auf der Signalleitung ohne Störung der Läutewerke zu telegraphiren.

Mit Rücksicht auf die Sicherheit der Correspondenz wäre das Princip der Stromverstärkung dem Princip der Stromschwächung vorzuziehen.

Allein die ökonomischen Vortheile bei der Stromschwächung können nicht unbeachtet bleiben, so dass man voraussichtlich bei der Correspondenz auf der Signalleitung nur dieses letztere Princip in Anwendung bringen wird.

Diese Stromschwächung kann auf zweierlei Art bewirkt werden, und zwar:

1) Indem man durch Niederdrücken eines Tasterhebels in die Signalleitung einen Rheostat von angemessenem Widerstand einschaltet, oder

2) indem man durch Niederdrücken des Tasters von den wirkenden Läutewerkbatterieen eine entsprechende Anzahl Batterieelemente ausschaltet, resp. in kurzen Schluss bringt.

Zu dem ersten praktischen Versuch dieser Art Telegraphen-Correspondenz wurde die Signalleitung zwischen Pressburg und Neudorf gewählt und zwar desshalb, weil in dieser 1,67 Meilen langen Leitung 14 Signalapparate eingeschaltet sind und weil zwischen Pressburg und Neudorf wegen dem lebhaften Verkehr der Züge und Vorspannmaschinen viel signalisirt und telegraphirt wird.

In Pressburg und Neudorf wurde ein gewöhnliches Relais und ein Taster, der mit einem Rheostat von 8 Meilen Widerstand permanent verbunden war, aufgestellt. Die Uebertragung der telegraphischen Zeichen vom Relais auf den bereits aufgestellten Schreibapparat wurde mittelst eines Localwechsels erzielt.

Am 3. März l. J. wurden die Apparate eingeschaltet und die Correspondenz sogleich eröffnet.

Der Erfolg war überraschend, denn die Stationen Pressburg und Neudorf correspondirten auf der Signalleitung ganz anstandslos, ohne dass die Glockenapparate bei den Wächtern ausgelöst wurden und ohne dass überhaupt eine Störung in der Signalisirung eingetreten wäre.

Ein weiterer Versuch mit der neuen Einrichtung wurde mit portativen Apparaten gemacht. Mit einem Relais und einem Taster, der mit einer Rheostatspule von 8 Meilen Widerstand verbunden war, begab ich mich am 4. März l. J. zu einem auswärtigen Signalposten, schaltete die mitgebrachten Apparate in kaum einer Minute in die Signalleitung ein und correspondirte sogleich von diesem Posten aus mit der Station Pressburg.

Ein zweiter Versuch mit dieser Einrichtung wurde am 22. März l. J. in Gegenwart mehrerer Fachmänner auf der Signalleitung zwischen Pardubitz und Prelouc vorgenommen. Diese Leitung ist 1,85 Meilen lang und enthält 15 Signalapparate.

Da die Ansicht ausgesprochen wurde, dass zu der Correspondenz auf der Signalleitung Relais mit geringem Widerstande benutzt werden sollten, so wurden bei diesem letzteren Versuche dreierlei Relais angewendet, und zwar mit einer Meile Widerstand, mit zwei Meilen Widerstand und ein gewöhnliches Relais mit circa 10 Meilen Widerstand.

Zur Stromschwächung wurde ein Rheostat von 10 Meilen genommen. Auch auf dieser Strecke gelang der Versuch vollkommen und es zeigt sich hierbei, dass die gewöhnlichen Relais mit grossem Widerstande den Relais mit kleineren Widerständen vorzuziehen sind.

Um zu sehen, wie weit man mit der Einschaltung des Widerstandes in die Signalleitung gehen kann, ohne dass die Signalapparate ausgelöst werden, wurde von 10 Meilen Widerstand angefangen successive immer mehr und mehr Widerstand in die Leitung gebracht. Bei 105 Meilen eingeschaltetem Widerstand ging die Magnetnadel einer gewöhnlichen Läutewerkboussole von 47 Grad auf 22 Grad zurück; die nächstgelegenen Läutewerke sind aber trotzdem noch immer nicht ausgelöst worden. Ob für die weiter auf der Strecke befindlichen Apparate diese grosse Schwächung des electrischen Stromes einen wahrnehmbaren Einfluss ausgeübt hat, ist zwar nicht bekannt, aber immerhin zeigt der Versuch, dass man zur Correspondenz auf der Signalleitung

Digitized by Google

einen bedeutenden Widerstand anwenden kann, ohne dadurch ein Abschlagen der Signalglocken befürchten zu müssen.

Sowohl zwischen Pressburg und Nendorf als auch zwischen Pardubitz und Prelone wurde die neue Einrichtung beiassen und wird bis jetzt daselbst auf der Signalleitung eifrig correspondirt.

Zur Zeit der Ende März auf der Bahnstrecke bei Pressburg stattgehabten Schneeverwehungen hat dieser Localtelegraph wesentliche Dienste geleistet.

Die Vortheile dieser Einrichtung sind bedeutend:

1) Wird die Drahtleitung, welche gegenwärtig ausschliesslich nur zur Signalisirung diente, mehr ausgenützt.

2) Erspart man auf jenen Bahnstrecken, wo eine lebhafte Correspondenz stattfindet, die Anlage einer zweiten Correspondenzleitung. Denn wird die, besonders die auf den Zugverkehr Bezug habende Correspondenz zwischen zwei benachbarten Stationen auf der Signalleitung besorgt, so wird die Hauptleitung sehr erleichtert und diese zur Correspondenz auf grössere Distanzen mehr benutzt werden können.

Die Correspondenz auf der Signalleitung muss aber nicht blos zwischen zwei benachbarten Stationen beschränkt bleiben, sondern kann durch gewöhnliche Translationseinrichtung auf grössere Strecken ausgedehnt werden.

3) Die jetzt so häufig vorkommenden Störungen einer bereits eingeleiteten Correspondenz auf der Hauptleitung durch die Stationen, welche sich wegen Abgang oder Kreuzung eines Zuges unter sich verständigen müssen, werden künftig unterbleiben.

4) Wenn auch die Haupttelegraphenleitung unterbrochen ist, bleibt den Stationen noch immer die Signalleitung zur telegraphischen Verständigung übrig.

5) Die Schwierigkeit, welche der Einführung der portativen Telegraphenapparate bis jetzt entgegenstanden, sind nun vollständig beseitigt, da man bei jedem beliebigen Signalposten längs der Bahnstrecke einen einfachen portativen Apparat in die Signalleitung ohne alle Schwierigkeit einschalten und mit der benachbarten Station sogleich telegraphiren kann. Um selbst die Localbatterie bei portativen Telegraphen zu ersparen, können Schreibapparate für farbige Zeichen angewendet werden.

6) Kleinere Bahnstationen (Haltpunkte) können nun ebenfalls ohne erhebliche Kosten als Telegraphenstationen eingerichtet, dagegen andere, weniger wichtige Stationen aus der Hauptleitung wieder ausgeschaltet und nur als Nebenstationen mit der Signalleitung verbunden werden.

7) Bei grössern Unfällen auf der Bahn, bei Schneeverwehungen, bei Schottergruben u. s. w. kann auf die leichteste Weise eine provisorische Telegraphenstation eingerichtet und dadurch manche Kosten und Zeitversäumnis gespart werden.

Die Einfachheit der neuen Einrichtung bietet vollständige Garantie für deren Verlässlichkeit und sind in keiner Richtung Störungen zu besorgen.

Zum Schluss muss noch die Bemerkung beigefügt werden, dass der günstige Erfolg des Versuchs der Correspondenz auf der Signalleitung zum grossen Theil der sehr einfachen und verlässlichen Construction der Signalapparate aus der mechanischen Werkstätte von Joh. Leopolder in Wien zu verdanken ist. Denn ähnliche Versuche mit der Telegraphen-Correspondenz auf der Signalleitung mittelst Stromdifferenz wurden bereits in frühern Jahren vorgenommen, führten aber bei der complicirten Auslösungsvorrichtung der ältern Signalapparate zu keinem praktischen Resultat.

(Zeitschr. des österr. Ingen. u Archt. Ver. 1865. S. 69.)

Das Signalsystem der Londoner Metropolitan-Eisenbahn.

Das vortreffliche Signalsystem der unterirdischen Eisenbahn in London ist ein Hauptvorzug dieser Linie, indem dadurch die Möglichkeit jedes Zusammenstosses verhindert wird. In der That haben seit der Eröffnung der Metropolitan-Eisenbahn, wo täglich nicht weniger als 350 Züge in jeder Richtung in den möglichst kurzen durch die Nothwendigkeit bedingten Intervallen abgehen, keine Unfälle stattgefunden.

Während die Differenz bei einzelnen Zügen nur 2, 3 und 5 Minuten ist, beträgt sie durchschnittlich 6 Minuten pro Stunde und es ist daher ein Moment der grössten Wichtigkeit, wie es möglich ist, diese Zahl von Zügen mit 35,000 Personen täglich mit einer Fahrgeschwindigkeit von 15 bis 20 engl. Meilen pro Stunde (Anhalten ausgeschlossen) zu befördern, ohne dass ein Zug in den andern rennt.

Angenommen, der Signalist sei in Bakerstreet-Station, so hat er den Schienenstrang nach Edgeware-Road und den andern nach Portland-Road Station vor sich. Von seinem Cabinet aus dirigirt er die Hebel, welche die Signale am Tunnel-Eingange der Station in Bewegung setzen. In der Oeffnung des Signalrahmens erscheinen nun die Worte „line clear“ auf weissem Grund, oder „train on line“ auf rothem Grunde. Je nach Anwendung des Hebels erscheint entweder das weisse oder das rothe Signal. In seinem Cabinet ist ein Apparat mit einem weissen Schlüssel, über dem ebenfalls die Worte „line clear“ und einem rothen Schlüssel „train on line“. Drückt er auf den ersten, so erscheint auf der nächsten Station das erstere, auf den zweiten, so erscheint das letztere Signal.

Dieses System kommt in folgender Weise in praktische Ausführung: Ein Zug ist im Begriff, von Edgeware-Road nach Bakerstreet abzugehen. Der Signalist drückt einen Schlüssel, wodurch eine Glocke in Bakerstreet gerührt wird, um den annähernden Train zu bezeichnen. Diese Glocke hat einen von den andern Signalinstrumenten getrennten Leitungsdraht. Nachdem er so die Aufmerksamkeit wach gerufen hat, drückt er den rothen Schlüssel, und sofort zeigt sich in Bakerstreet das Signal „train on line“. Bakerstreet antwortet, indem es die Glockenschläge wiederholt und den mit dem Signal correspondirenden Schlüssel nieder drückt. Edgeware-Road stellt nun das Signal an seiner Station auf „danger“, um jeden folgenden Zug nach Bakerstreet an der Abfahrt zu verhindern, und Bakerstreet hält dasselbe Signal, bis der Zug nicht blos angekommen, sondern auch wieder abgefahren ist.

Nachdem der Zug Bakerstreet verlassen hat, wird diess nach der nächsten Station Portland-Road signalisirt, in derselben Weise wie vorher. Dann giebt Bakerstreet 3 Glockenschläge zurück nach Edgeware-Road, stellt den rothen Schlüssel wieder zurück, drückt den weissen nieder, der „line clear“ zeigt. Das Signal wird erwidert und der weisse Schlüssel durch den Signalisten in Edgeware-Road niedergedrückt, der auf diese Weise

Digitized by Google

von der Linie nach Bakerstreet wieder Besitz ergreift. Und so wiederholt sich das bei den nächsten Stationen.

Die Hebel für die Scheiben sind schwarz, die Signal-Hebel roth angestrichen. Für jedes Signal ist ein besonderer Hebel, um es auf „Allright", „Caution" oder „Danger" zu stellen und ebenso für die Scheibensignale. Ehe ein Signal-Hebel bewegt werden kann, um das Signal für einen passirenden Zug zu gehen, muss der Scheiben-Hebel erst in die richtige Stellung gebracht werden, und wenn der Scheiben-Hebel festgestellt ist, so schliesst ihn die darauf folgende Bewegung des Signal-Hebels fest und er kann nicht mehr bewegt werden, bis der Signal-Hebel zurückbewegt ist, um den Scheiben-Hebel frei zu machen. Kurz es ist für den Signal-Mann unmöglich, die Hebel so zu bewegen, dass er Signale giebt, die sich einander widersprechen, oder im Gegentheil zu der Stellung der Scheiben stehen.

Die fortgesetzte Wirkung der elektrischen und optischen (semaphore) Signale giebt den Passagieren absolute Sicherheit, soweit es die Dirigirung der Züge anbelangt.

(Nach Zeit. des Ver. der deutschen Eisenverw. 1865 S. 515.)

Allgemeines.

Ueber das Schleifen der stählernen unter Bremsen erhärteten Radkränze.

Hierzu Fig. 9 auf Taf. II.

Die Randbandagen aus Gusstahl, sowie die Gusstahl-Scheibenräder auf welche Bremsen wirken, erhärten auf der Lauffläche nach längerem Gebrauch derart, dass ein Nachdrehen in gewöhnlicher Weise unausführbar wird, weil die Drehstichel die glasharte Kruste nicht angreifen. — Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich bei den Bandagen von Paddelstahl. Hier werden einzelne Stellen glashart während andere weich bleiben.

Um das Abdrehen der in solcher Weise hart gewordenen Radkränze zu ermöglichen wurde in den Wagenreparatur-Werkstätten der Köln-Mindener Bahn zunächst versucht, durch Bestreichen und Nässung der abzudrehenden Flächen mit Terpentinspiritus den Drehstichel in Angriff zu bringen. Dies Mittel fruchtete jedoch wenig, und es wurde zu Versuchen übergegangen, welche bezweckten die harte Kruste von den Radkränzen durch Abschleifen zu entfernen. Diese anfänglich in kleinem Maassstabe vorgenommenen Versuche lieferten sehr bald ein so günstiges Resultat, dass die auf Taf. II. Fig. 9 dargestellte vollständige Maschine zum Abschleifen der Radkränze beschafft, in der Wagenwerkstätte zu Dortmund im Jahr 1862 aufgestellt und in Betrieb gesetzt wurde. Die Maschine besteht aus einer kräftigen Raddrehbank A, welche ausser den Supports C für die Drehstichel noch 2 Supports B trägt, auf denen die Schleifsteine in je 2 Lagern laufen. Die Schleifsteine von gewöhnlicher cylindrischer Form können auf den Supports so hin und her bewegt und gegen die abzuschleifenden Radkränze verschoben werden, wie es das Profil auf der Lauffläche erfordert.

Die Steine werden beim Schleifen um ihre horizontalen Achsen mittels Riemscheiben bewegt. Ein möglichst schneller Umgang der Steine ist Haupterforderniss, wenn ein wirksamer Angriff erfolgen und die abzuschleifende Fläche glatt werden soll. Die Steine haben eine Stärke von 4 Zoll, bei der Beschaffung einen Durchmesser von 2—2¼ Fuss und machen bis zu ihrer Abnutzung auf 2 Fuss Durchmesser etwa 500 Umdrehungen in der Minute. Mit der weiteren Abnutzung steigert sich die Umdrehungsgeschwindigkeit und erreicht bei einem Durchmesser der Steine von 1½ Fuss 800 Umdrehungen in der Minute.

Der abzuschleifende Radkranz wird der Drehung der Steine möglichst langsam entgegengeführt. Bei Wagenrädern erfolgt etwa eine Umdrehung in der Minute. Es hielt anfangs schwer geeignete Steine aufzufinden. Weiche Steine äussern gar keine Wirkung, und der Angriff von harten porösen Steinen wurde sehr bald dadurch geschwächt, dass sich der Schleifel in die Poren des Steines setzte und eine ganz glatte unwirksame Schleiffläche bildete. Endlich wurden auch Versuche mit dem grobkörnigen Sandstein gemacht, welcher in der Porta-Westfalica gewonnen wird. Diese Versuche gelangen vollkommen und es werden hinfort nur von dort bezogene Steine verwendet.

Der Sandstein in der Porta bricht in grossen Blöcken, welche sich nicht spalten lassen, sondern bis zu der erforderlichen Stärke abgeschrotet werden müssen, was mit nicht unerheblichen Arbeitskosten und bedeutendem Materialverlust verbunden ist. Auch zeigen diese sonst vortrefflichen Steine zuweilen Eisennadern, sowie Eisen- und Quarzlöcher, welche sie zum Schleifen unbrauchbar machen. Die Bearbeitung der Steine wird dagegen durch den Umstand erleichtert, dass dieselben frisch im Bruche ganz weich und bröckelig sind und erst nach längerer Zeit, nach dem sie getrocknet, erhärten. — Aus diesem Grunde müssen die Steine entweder in Trockenkammern oder geraume Zeit an der Luft getrocknet werden, um sie zum Schleifen brauchbar und haltbar zu machen.

Bei den jetzigen noch mangelhaften Einrichtungen in dem Steinbruche kosten die rohen Steine ca. 12½ Sgr. pr. Kubikfuss, wonach der Preis eines fertigen Steines von 2 Fuss Durchmesser etwa 1½ Thlr. beträgt. Ein solcher Stein hält durchschnittlich das Abschleifen von 60 Radkränzen aus.

Beim trocknen Schleifen, wodurch die Drehhänke nicht verschlämmt werden, wie beim nassen Schleifen, und welches wirksamer ist als dieses, wird namentlich bei der Verwendung von Sandstein aus der Porta, ein sehr heftiger mit feinen Stahlsplittern vermischter Staub entwickelt. Dieser Staub ist den Arbeitern und den übrigen in demselben Raume stehenden Maschinen im höchsten Grad schädlich und es musste durchaus auf Beseitigung dieses Uebelstandes Bedacht genommen werden.

Es wurde zu diesem Zweck ein Exhaustor E aufgestellt, dessen Sangrohr, wie aus der Zeichnung ersichtlich, nach der Drehbank hingeführt ist und sich hier in zwei Arme theilt, von

Digitized by Google

denen jeder an der Mündung einen viereckigen Trichter F trägt, welcher zwischen Schleifstein und Radkranz hinaufreicht und hier den Staub aufnimmt. Der Exhaustor macht etwa 1300 Umdrehungen in der Minute und wirft den aufgesaugten Staub durch ein auf dem Werkstättenhofe mündendes Rohr ins Freie. Die Wirkung des Exhanstors ist eine so kräftige, dass er allen Staub mit den Stahlsplittern abführt und die tropfsteinartige Ablagerung, welche vor Anbringung desselben zwischen Radkranz und Schleifstein Statt fand, nicht mehr gestattet.

Mit der Schleifvorrichtung wird von den Radkränzen die glasharte Kruste entnommen; das etwa noch weiter in Folge von Materialfehlern erforderliche Abdrehen der Lauffläschen, die Entnahme der weichen Stellen in den Puddelstahl-Bandagen, sowie die profilmässige Herstellung der nicht harten Spurkränze geschieht gleichzeitig mit dem Abschleifen in gewöhnlicher Weise durch Drehstichel, welche von demselben Arbeiter, der das Abschleifen besorgt, geführt werden. Die Wegnahme des weichen, nicht erhärteten Stahles mittelst der Drehstichel, erfordert weniger Zeit als das Abschleifen.

Auf der Drehbank können bei gleichzeitiger Inanspruchnahme der Schleifvorrichtung und der Drehstichel 3 Paar Radkränze, welche stark ausgelaufen sind und selbst eine Abarbeitung von 3 Linien erfordern in 2 Tagen abgeschliffen und abgedreht werden.

Bei dem Abschleifen wird bei den meistens glatt und rund abgenutzten gesunden Radkränzen bedeutend an Material erspart. Es ist hierbei möglich, nur soviel Material wegzunehmen, als zur Herstellung des Profiles erforderlich ist, während beim Abdrehen mit dem Stichel stets ein dickerer Spahn genommen werden muss, damit der Stichel noch in Angriff bleibt.

Die hierbei erzielte Materialersparniss beträgt nach den diesseitigen Erfahrungen soviel, dass eine ursprünglich 2 Zoll starke Gussstahl-Bandage bis zu ihrer vollständigen Abnutzung einmal mehr abgeschliffen als mit dem Stichel abgedreht werden d. h. ca. 12.000 Meilen mehr durchlaufen kann.

Die oben beschriebene Drehbank ist mit der Schleifvorrichtung, welche erst später hinzugefügt wurde, von Sondermann und Stier in Chemnitz erbant, der Exhaustor mit Zubehör dagegen in der eigenen Werkstätte angefertigt.

(Bericht der Direction der Köln-Mindener Eisenb.-Gesellsch. über den Bau u. Betr. im J. 1864. Anl. XXI. S. 84.)

Einfache Methode die Geschwindigkeit von Eisenbahnsägen zu ermitteln,

von **A. Milese.**

Wenn in einer Stunde, also 3600 Secunden, ein Zug x Kilometer durchläuft, welchem Wege $\frac{1000\ x}{l}$ Umdrehungen des Triebrades entsprechen, so findet man die Anzahl n Secunden, in denen das Triebrad so viel Umdrehungen macht, wie der Zug Kilometer pro Stunde durchläuft, wenn man die Proportion setzt.

$$3600 : \frac{1000\ x}{l} = n : x$$

hieraus $n = 3{,}6\,l$.

Z. B. hat das Triebrad oder ein anderes Rad, dessen Umdrehungen man beobachtet 5 Meter Umfang, so ist $n = 5 . 3{,}6 = 18$ Secunden die Zeit, während welcher man die Anzahl Umdrehungen des Rades zählte; findet man z. B. 50 Umdrehungen, so durchläuft der Zug also 50 Kilometer pro Secunde.

Für die Geschwindigkeit eines Zuges in $^1/_{10}$ Meilen hannoverisch pro Stunde hat man

$$n = 1{,}417\ l,$$

wenn l der Umfang des Rades in Fussen ist, z. B. $l = 18$, so hat man die Anzahl Secunden $n = 25{,}_5$, während welcher das Rad eben so viel Umdrehungen macht, wie der Zug $^1/_{10}$ Meilen in der Stunde durchläuft. Derartige Beobachtungen kann jeder Locomotivführer oder Heizer machen.

(Nach Giornale dell' ingegnere-architetto, Settemb. 1864, p. 13, durch Zeitschr. des Hannov. Archit.- u. Ing.-Ver. 1865 S. 123.)

Technische Literatur.

Handbuch der elektro-magnetischen Telegraphie nach Morse'schem System.

Ein theoretisch-praktischer Leitfaden für angehende Telegraphisten, Eisenbahnbeamte, Techniker etc. von Clem. Pfeiffer, Vorstand des k. sächsischen Telegr.-Bureaus in Zittau. Mit einem Atlas von 16 Taf. enthaltend, 168 Abbildungen. kl. 8. Weimar 1865. B. Fr. Volgt VIII. und 282 S.

Da das Morse'sche Telegraphen System immer mehr an Verbreitung gewinnt und nach und nach fast alle andern Apparatensysteme verdrängt, so ist es ein sehr zweckmässiges Unternehmen in dem vorliegenden Werkchen den Morse'schen Telegraph ausschliesslich nur zu behandeln. Angehende Telegraphisten erhalten in diesem leicht fasslich geschriebenen und den Stoff genügend gründlich behandelnden Buche hinlängliche Belehrung über das Morse'sche System und zugleich ertheilt es Telegraphenbeamten eine praktische Anweisung für die verschiedenen Berufsvorfälle. Ausser den neuesten speciellen Apparat-Constructionen, den Leitungen und den Stromläufen, ist auch der theoretische Theil der Telegraphie über Strom- und Widerstandsmessungen, Messinstrumente, über die Constanten der galvanischen Ketten, das Ohm'sche Gesetz mit Beispielen seiner

Digitized by Google

Anwendung in der Telegraphie etc. behandelt und dabei die Anwendung der höhern Mathematik ganz ausgeschlossen und nur die Kenntniss der Elementarmathematik vorausgesetzt worden. Dass die vielen klar und sauber gezeichneten Figuren in einem besondern Atlas dem Buche beigegeben sind, macht dieses zwar weniger handlich, als wenn die Abbildungen durch Holzschnitte gleich in den Text gedruckt wären, aber die Abbildungen konnten zum Theil in einem grössern Massstabe aufgenommen werden und sind dadurch deutlicher, wie auch die Herstellung des Buches bedeutend billiger kam. Dasselbe bildet zugleich den 272. Band des neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke.

Uebersicht der neuesten Literatur.

Ueber Zeichen- und Messinstrumente, Nivelliren, Curven-Abstecken.

Schraffirlineal von Anatole Fichet in Paris (rue de Grenelle St. Germain 39). Bullet. de la soc. d'enc. Juillet 1864 p 392; Polyt. Centralbl. 1864. S. 1567.

Die Zeichen-Instrumente „Radial" und Radiare" des Architekten Prof. L. Behnstedt in Gotha. Dingler's polyt. Journal 174. Bd. S. 185. Schweizer. polyt. Zeitschr. 1864 S. 120; Romberg's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1865. S. 67.

Kronauer, J. H., Geldschmid's schwebender Pantograph. Schweizer. polyt. Zeitschrift 1864 S. 157. Polyt. Centralbl. 1865 S. 381.

Streckfuss, neues Verfahren, perspectivische Parallel-Linien zu zeichnen, deren Verschwindungspunkt ausserhalb der Bildfläche liegt. Romberg's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1865, S. 71.

Storchschnabel, construirt von C. Lüttig in Berlin; Ebendas. S. 75.

Dihm, eine Anwendung des Nonius beim Gebrauche von Schiene und Dreieck; Zeitschr. des Ver. deutsch. Ingen. 1865, S. 223.

Bretou, Traité du lever des plans et de l'arpentage. In-8. XXXII — 596 p. et 9 pl. —

Ueber den Stangenzirkel, von Pützer. Zeitschr. des Ver. deutscher Ingen. 1865, S. 305.

Gentilli, A., der Fortschritt in der Geodäsie mit Hinblick auf dessen Wichtigkeit für Eisenbahn-Studien. Mit 4 Tafeln Zeichnungen, gr. 8. Wien 1865, Gerold Sohn, geh. 1⅓ Thlr.

Verbesserter Parallellineal. Centralblatt Scientific American; Polyt. 1865, S. 1114.

Sonne's Rechenscheibe, ausgeführt von Landsberg und Parisius in Hannover. Civilingenieur 1865. Notizbl. Nr. 5 S. 69

Beschreibung der beiden hauptsächlichsten Vermessungsinstrumente aus der mechanischen Werkstätte des Majors Porro in Mailand. Giornale dell'Ingegnere-Architetto ed Agronomo. Anno XIII, No. 2; Civilingenieur 1865, S. 294.

Heyne, Wilh, das Tracciren von Eisenbahnen in vier Beispielen. Mit 11 Taf. in Fol. 2. Aufl. gr. 8. Wien 1865. Beck. geh. 4⅓ Thlr.

Erd- und Kunstbauten.

Ueber Erdarbeiten; Romberg's Zeitschr. f. prak. Baukunst 1865, S. 39.

Baulichkeiten unter einer in Betrieb stehenden Eisenbahn. Mit Abbild. Förster's Bauzeit 1865, S. 64.

Becker, M., ausgeführte Constructionen des Ingenieurs gr. 4. Mit Atlas in Folio Stuttgart. 2. Heft. (Ueber die Gründung der Kunstbauten). 2 Thl. 3. Heft. (Berechnung der Kosten der Erd- und Felsbewegungsarbeiten bei Strassen-, Canal- und Eisenbahnbauten). 1 Thlr. 17½ gr.

Ueber Böschungsanlagen und über den Bau von Durchlässen bei Chausseen und Eisenbahnanlagen. Mit Abbild. Romberg's Zeitschr. f. prakt. Baukunst 1865. S. 105.

Normale Durchlässe der Westphälischen Staatsbahn. Mit Abbild. Ebendas. S. 111.

Tellkampf, H., über den Bau von Wärterhäusern mit Umfassungsmauern von Kalkpisé Mit Abbild. Ebendas. S. 114.

Erdgewinnungsmaschine von Stowel in Quincy. Zeitung des Ver. d deutsch. Eisenbahnverwalt. 1865, Nr. 28, nach Railroad Journ u. Polyt. Centralbl. 1865, S. 1078.

Ueber Fundirungen in weichem Untergrund. Annales des ponts et chauss. 1864. Mai & Juni. Erbkam's Zeitschr. für Bauwes. 1865. S. 349 und Zeitschr. des hannov. Archit. und Ingen.-Vereins 1865. S. 271.

Nobel's Patent-Sprengöl (Nitroglycerin) und dessen Verwendung zu Gestein-Sprengungen in Gruben und über Tage, zu Metall- und Holz-Sprengungen, sowie zum Aufbrechen von Erdarten etc. 8. 94 S. Hamburg 1865. Alfred Nobel & Cie

Low's Steinbohrmaschinen. Civil-Engineer. Juli. August 1865; Polyt. Centralbl. 1865, S. 1171.

Herstellung von Pfahlrosten mittelst eingeschraubter Gusseisenteller, Vortrag von Knop im Berliner Bauverein deutsch. Ingen. Zeitschr. des Ver. deutsch. Ingen. 1865. S. 499.

Mohr, über Erdförderung auf Interimsbahnen Mit Zeichn. Zeitschr. des Hannov. Archit und Ingen.-Ver. 1865, S. 139.

Ueber Brücken-, und Wasserbauten.

Legrand, die neuen eisernen Brücken über die Seine bei Billancourt. (Gitterbrücke mit 3 Oeffnungen von 31,5 und 37 Meter Spannweite und 12 Meter breiter Fahrbahn für eine Chaussee.) Mit Abbild. Förster's Bauzeit. 1865, S. 86.

Notiz über eine neue Maschine zum Ausschöpfen des Wassers (von Gallois. Mit Abbild. Ebendas. S. 88.

Die Abdeckung und Entwässerung grösserer gewölbter Brücken auf den preussischen Eisenbahnen. (Nach den Mittheilungen der Bahnverwaltungen.) Mit Abbild. Erbkam's Zeitschr. für Bauwesen 1865, S. 300

Schwedler, W., Resultate über die Construction der eisernen Brücken, mit einer graphischen Darstellung. Ebendas. S. 332.

Französische Normalien für kleinere Eisenbahnbrücken. Mit Abbild. Ebendas. S. 360.

Gerber, H., über Berechnung der Brückenträger nach System Pauli. Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure 1865, S. 463.

Schulze, G. F., Theorie einer Bogenbrücke. Ebendas. S. 537.

Berg, die grosse Weserbrücke zu Bremen. mit 3 Bl. Zeichn. Zeitschr. des Hannov. Archit. u. Ingenieur-Ver. 1865, S. 202.

Buchholz, der Hafenbau zu Geestemünde, mit 9 Bl. Zeichn. Ebendas. S. 212.

Welkner, die Schleusenthore am Seehafen zu Geestemünde. Ebendas. S. 226.

v. Kaven, Nonien-Apparat zum Messen von Durchbiegungen bei Probebelastungen eiserner Brücken. Ebendas. S. 245.

Der Fixometer, von Mallet und Amyot (Instrument zum Messen der Biegungen der Brücken bei ihren Probebelastungen). Förster's Bauzeit. 1865. S. 505.

Bemerkungen über schiefe Durchlässe und Flügelmauern. Mit 2 Bl. Zeichn. Ebendas. S. 308.

Jung, Schutzbauten an den Ufern der Ill. Mit Zeichn. Ebendaselbst S. 227.

Govers d'Endegeest, die Austrocknung des Harlemer Meeres Mit Zeichnungen. Ebendas. S. 238.

Die **Saint-Louis-Brücke** in Paris. Mit Zeichn. Zeitschr. des österr. Ingen. und Archit.-Vereins 1865, S. 1.

Wawra, Joh, über die bisherigen Vorgänge in Angelegenheit der Donau-Regulirung bei Wien. Ebendas. S. 53.

Langer, Jos., Parallelen zum Schiffkorn'schen Brückensystem, nebst einer Theorie desselben. Mit Zeichn. Ebendas. S. 70.

Bukowsky, W., über die eisernen Schiffkorn'schen Brücken. Mit Zeichn Ebendas. S. 93.

Drehbrücke über die Penfeld bei Brest. Mit Zeichn Ebendas. S. 117.

Digitized by Google

Bahnhofseinrichtungen.

Becker, M., ausgeführte Constructionen des Ingenieurs, gr. 4 mit Atlas in gr. Fol. Stuttgart. 2. Heft. (Einsteighalle auf dem Bahnhofe zu Winterthur und Einsteighalle auf dem Bahnhof zu Würzburg). 2 Thlr.

Cuno, Empfangsgebäude auf dem Bahnhofe zu Eydtkuhnen. Erbkam's Zeitschr. f. Bauwesen. 1865, S. 102.

Cuno, Empfangsgebäude auf dem Bahnhof zu Gumbinnen. Ebendas. S. 106.

Mentz, über Wasserstationen auf Bahnhöfen. Ebendas. S. 191.

Krauss's Drehscheibenlocomobile. Schweizer. polyt. Zeitschr. 1865, S. 1.; Polyt. Centralbl. 1865, S. 689.

Speisepumpen für die Reservoirs der französischen Westbahn Génie industr. 1865. Mai, p. 226; Polyt. Centralbl. 1865, S. 773.

Cuno, Empfangsgebäude auf dem Bahnhof zu Thorn. Erbkam's Zeitschr. für Bauwesen 1865, S. 293.

Hügel, Empfangsgebäude auf dem Bahnhof zu Regensburg. Ebendas. S. 294.

Empfangsgebäude auf Eisenbahn-Zwischen-Stationen. Ebendas S. 323.

Eiserne Perronhalle (der Main-Rhein-Bahn in Darmstadt). Mitgetheilt von Baurath Kramer in Mainz. Fink, Baugewerbe 1865, Nr. 5.

Varailhon-Laflolie's, Apparat zur Abgabe von Depeschen verschiedener Stationen an Eisenbahn-Postzüge, ohne dass diese angehalten werden. Armengaud's Génie industr. Juli 1865, S. 19. Dingler's polyt. Journal 177. Bd., S. 342. Polyt. Centralbl. 1865, S. 1328.

Eisenlohr, F., Sammlung von Hochbauten der grossherz. Badischen Eisenbahn. Stationen und Bahnwärterhäuser I. Abtheil. Carlsruhe 1865. Veith. geb. 2½ Thlr.

Ueber Locomotivensund Wagen.

Die **Castelloi-Bremse**. Zeitung des Ver. der deutsch. Eisenb. Verw 1865, Nr. 19; Polyt. Centralbl. 1865, S. 807.

Die Triebräder der Strasseniocomotive. Zeitschr. des österr. Ingenierver. 1865, S. 56; Polyt. Centralbl. 1865, S. 767.

Fuhse, über Eisenbahnscheibenräder. Zeitschr. des Ver deutscher Ingen. 1865, S. 313.

Tenbrinck & Bonnet, Mémoire sur les résultats pratiques du foyer fumivore Système Tenbrinck et de sa modification par Bonnet. Annales des mines. 1864, 5 livr. p. 315.

Day, Joh. Vinc., Railway and other wheels. The pract. Mechan. Journ. 1865. March. p. 330.

Fletcher, H. A., Improvements in locomotive engine and tenders (doppelte Tenderlocomotive). The Pract. Mechan. Journal 1865, January p. 265.

Passenger carriage, West Hartlepool Railway. The Engineer 1865, (2. June) No. 492.

The Boiler explosion at Stirling. The Engineer 1865 (June 2.) No. 492.

Hosekiel, über die besten und wohlfeilsten Achsen und Räder, welche unter den Eisenbahnwagen zu verwenden sind. Erbkam's Zeitschr. für Bauwesen 1865, S 360.

Desgranges, H., Ergebnisse des Betriebes der Semmeringbahn im Jahr 1863. Nach Annales des mines. 6. Sér., tome 5, 3. livr de 1864. Civilingenieur 1865, S. 263.

Eisenbahn-Räder, (Vorschlag zu einem schmiedeisernen Sternrade mit darumgegossener Gusstahl-Bandage). Civilingenieur 1865, S. 274.

Gagg, H., über Türck's verbesserten Giffard'schen Injector. Ebendas. S. 287.

Schäffer und Buddenberg's Selbstöler für Dampfcylinder etc. Nach Génie industr. in Schweizer. polyt. Zeitschr. 1865, S. 75.

Prüsmann, A., die Construction der Locomotiv-Essen. Practische Untersuchungen über die Wirkungen des Blasrohrs. (Separatabdruck aus dem „Organ". 4. Wiesbaden, 1865. Kreidel, 1½ Thlr.

Bender, W, Neuestes Wagen-Achsenlager der k. k. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft. Zeitschr. des österr. Arbit. u. Ingen.-Ver. 1865, S. 148; Polyt. Centralbl. 1865, S. 1177.

Elias, J. M., die Achsbremse. Polyt. Centralbl. 1865, S. 1169.

Ehrhardt's Controlsapparat für Eisenbahnfahrzeuge. Deutsche Industriezeit 1865 Nr. 36; London Journal. Septb. 1865, p. 155; Polyt. Centralbl. 1865, S. 1254.

Ramsbottom's Wasserversorgung der Locomotiven. Nach Engineer in polyt. Centralbl. 1865, S. 1298.

Payne's M., verbesserte Strassenlocomotive. London Journal. 1865. Aug. p. 78; Polyt. Centralbl. 1865, S. 1180.

Gagg, Beschreibung eines Rauchverbrennungsapparates für Locomotiven. Civilingenieur 1865, S. 347.

Ueber Signalwesen und electrische Telegraphie.

Zetzsche, Dr., Ed. Apparateinschaltung zum telegraphischen Gegensprechen ohne Ausgleichungsbatterien oder Zweigströme im Relais; Polyt. Centralbl 1865, S. 417.

Lindig, Dr., Fr., Untersuchungen über die Abänderungen der electromotorischen Kräfte durch die Wärme. Zeitschr. des deutsch-österr. Telegr.-Ver. 1864. S. 193 u. 207.

Du Moncel, Th., über die einen guten Gang der Telegraphenapparate nöthige Schliessungsdauer der electrischen Ströme. Compt. rend. t. 59, Nr. 26, p. 1092; Polyt. Centralbl. 1865, S. 834.

Siemens und Halske's magneto-electrischer Typen-Schnellschreiber. Zeitschr. des deutsch-österr. Telegr.-Ver. 1864, S. 271.

Guyot d'Arlincourt's Typendrucktelegraph. Polyt Centralbl. 1865, S 707.

Steinthal, über die Einrichtung electromagnetischer Telegraphen für grössere Etablissements. Zeitschr. des Ver. deutscher Ingen. 1866. S. 314.

Hasler, Ph., Farbschriftapparat. Zeitschr. des deutsch-österr. Telegr.-Ver. Mit Abbild. 1865. S. 22. Polyt. Centralbl. 1865, S. 1261.

Friedrich, Joh., Schaltung einer Zwischenstation, welche für mehrere Relais nur einen gemeinschaftlichen Morse besitzt. Mit Abbild. Ebendas. S. 24. Polyt. Centralbl. 1865, S. 1263.

Setzsche, Dr. Ed., Ueber einige Methoden des telegraphischen Gegensprechens mit zwei gewöhnlichen Relais. Mit Abbild. Ebendas. S. 25.

Kuhn, C., Ueber eine Verbesserung des Brünner'schen magnetischen Stromunterbrechers von J. W. Rohlnson, nebst einigen Bemerkungen über die Rheotomen bei electromagnetischen Zeitübertragern. Ebendas. S. 31.

Optisches Haltsignal, an Bahndurchkreuzungen. Erbkam's Zeitschr. für Bauwesen 1865, S. 328.

Pfeiffer, Chrm., Handbuch der elektro-magnetischen Telegraphie nach Morse'schem System. Ein theoretisch-praktischer Leitfaden für angehende Telegraphisten, Eisenbahnbeamten, Techniker. Mit einem Atlas von 16 Taf. u. 168 Abbild. in 4. kl. 8. VIII u. 282 S. Weimar 1865. 2. Fr. Voigt.

Rother, L. F. W., Beschreibung einer Vorrichtung zur bequemen Untersuchung submariner Kabel. Zeitschr. des deutsch-österr. Telegraph.-Ver. 1865, S. 72.

Discher, Heinr., Gegensprech-Vorrichtung. Ebendas. S. 74.

Zetzsche, Dr. Ed., Apparatverbindung zum gegenseitigen telegraphischen Gegen- und Doppelsprechen. Ebendas. S. 75.

Busse, A., Vorschlag zur Construction von Typen zum magneto-electrischen Typen-Schnellschreiber von Siemens und Halske, mittelst Stäbchen. Ebendas. S. 80.

Digitized by Google

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. III. Band. 2. Heft. 1866.

Schiebebühne im Niveau von 38 Fuss Länge mit hydraulischer Hebevorrichtung auf dem Bahnhofe Stettin.

Mitgetheilt vom Geh. Regierungs- und Baurath Stein in Stettin.

Hierzu Tafel IV Fig. 1—3 und V, Fig. 11—14.

Die vorliegende Schiebebühne verdankt ihre Entstehung hauptsächlich der Absicht, die nothwendige Hebung nicht wie bisher üblich, durch Schrauben, sondern durch hydraulischen Druck zu bewirken. Zu diesem Behufe sind auf jedem der 6 Querträger m, m über jedem Achsschenkel Presscylinder n, n angebracht, deren Pressköben an ihrer Verlängerung die Lagerdeckel bilden, so dass die Schiebebühne vollständig auf den 12 Presskolben ruht.

Sämmtliche Presscylinder sind durch Röhren o mit einer Presspumpe v verbunden, von wo aus demzufolge der Druck gleichmässig nach allen Lagern vertheilt wird.

Die Hubhöhe der Cylinder beträgt sechs Zoll, welche genügt, um den tiefsten Punkt der Längsträger l, l 2 Zoll über Schienen-Oberkanten zu heben. Die Längsträger l, l haben nicht, wie in der Zeichnung 9 Zoll, sondern nur 5 Zoll Höhe erhalten, damit auch Maschinen mit ganz tief liegenden Aschkasten dieselbe benutzen können.

Das Niederlassen geschieht durch Oeffnen eines Hahnes, durch den das zum Pressen verwendete Fluidum in den Pumpkasten zurückfliesst.

In den Wintermonaten wird Glycerin verwendet, welches erst bei — 27° R. anfängt, sich zu verdicken, in der übrigen Jahreszeit Wasser.

Zur Erklärung der vorliegenden Zeichnung sei noch gesagt, dass

p p die Laufachsen,
q q die Laufräder,
r Winde mit doppeltem Vorgelege,
s s die Lagerböcke,
t Podest für die Arbeiter an der Winde,
u Podest für Arbeiter an der Druckpumpe,
w w Kreuzverstrebungen,
x x Winkeleisen zur Aussteifung,
y y Klappen über den Kanälen für die Querträger,
w, w Kanäle für die Querträger,
z z, z„ Hartgussstücke, und zwar bilden:
z, z, die Schienen für das Hauptgeleise,
z, z„ die Schienen für die Räder,
z z die Auflaufe für die Flanschen der Räder, der Schiebebühne an den Unterbrechungen der Schienen z'' z'' sind.

Die Manipulation bei der Bewegung der Schiebebühne ist nun folgende:

Die Schiebebühne wird zunächst über das Geleise gefahren, und niedergelassen, auf welches die zu bewegende Locomotive auffährt, dann die Presscylinder durch die Druckpumpe gefüllt und dadurch das ganze Gestell mit der Maschine um circa 6 Zoll gehoben.

Hierauf wird vermittelst der Winde die Schiebebühne seitwärts bis zu dem Geleise gebracht, auf dem die Locomotive niedergelassen werden soll, und wird durch Oeffnen des oben erwähnten Hahnes das Glycerin wieder in den Pumpenkasten zurückgelassen, worauf die Schiebebühne sich senkt und die Locomotive frei auf den Schienen stehen lässt. Die Winde ist so eingerichtet, dass sie die beladene Schiebebühne mit doppelter Uebersetzung fortbewegt, während für die leere Bühne nur das einfache Vorgelege benützt wird.

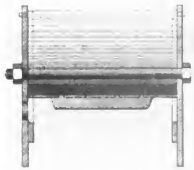
Bei dem Fortbewegen der Schiebebühne können keinerlei Stösse vorkommen, da die Flauschen der Laufräder so hoch angeordnet sind, dass dieselben an den Vertiefungen für die Längsträger auf dem Grunde der Hartgussstücke aufläufen.

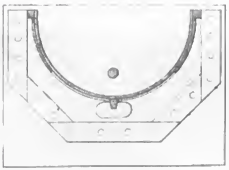
Die Baukosten betragen excl. Fundirung

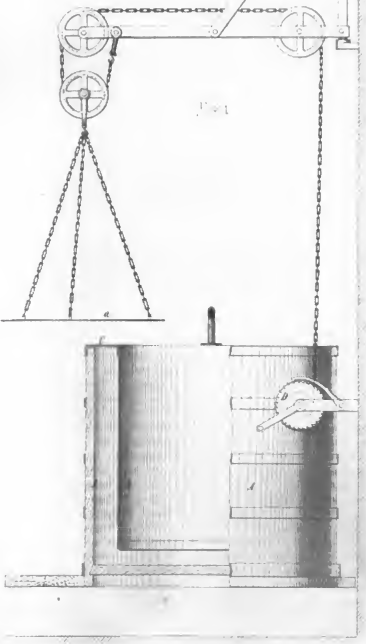
a.	für die Bühne	3500 Thlr.
b.	für 7 Geleise von Hartguss	3650 Thlr.
c.	für Anker, Schrauben etc.	700 Thlr.
	Summa. .	7850 Thlr.

Digitized by Google

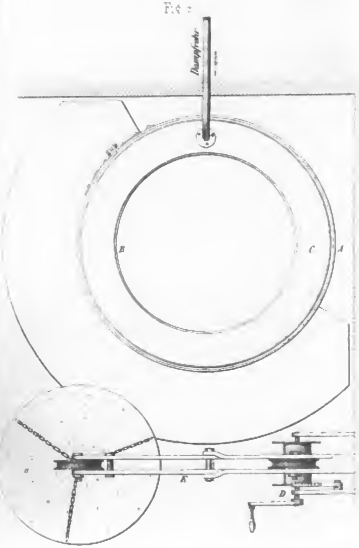
Lagergussform für Maschinen-Treibachsen.







Kochbottich mit Krahn
zur
Lagerreinigung



Digitized by Google

Lagern in den Schmiernuthen vorkommt. Die Ursachen sind wohl in starken Erschütterungen der Wagen auf dem Bahngestänge oder in den Herzstücken zu suchen. Sprödes Material oder mangelhaftes Eingiessen der Schalen in die Lagerkasten sind ebenso oft die Veranlassung des Bruchs der Schalen. Endlich kann auch die zu wenig Auflage bietende Construction des Lagerkastens daran Schuld sein. Einem Theile dieser Ursachen wird vorgebeugt, wenn man die Lagerschalen nicht einpasst, sondern sie gleich in die Lagerkasten hineingiesst. Es ist allerdings ein sehr angenehmer Vortheil, wenn man die Lagerschalen für sich in grössern Quantitäten giessen lassen kann. Es lässt sich ferner nicht leugnen, dass die Mischung der verwendeten Composition eine sichere und gleichförmigere wird. Es mag auch etwas im Feuerungsmaterial gespart werden. Endlich lassen sich auch nur leicht schmelzbare Metallcompositionen zu den Lagerschaalen verwenden, welche man direct in die Lagerkasten giessen will.

Diese letzte Frage, ob nämlich leicht- oder schwerschmelzbare Lager erfordert sich sind, bietet der ökonomischen und technischen Untersuchung noch ein ergiebiges Feld, weil sie bis dahin kaum erschöpfend behandelt ist. Meiner persönlichen Erfahrung nach sind Weissgusslager für Eisenbahnfahrzeuge für die Anwendung am bequemsten und selbst bei den Treibachsen von Locomotiven von genügender Festigkeit. Sie sind viel billiger als Hartgusslager, leichter zu bearbeiten und sie ruiniren einen zufällig warm gehenden Schenkel erst nach sehr weit getriebener Unachtsamkeit, während ein Metalllager beim Eintritt einer geringen Erwärmung oder eines geringen Staubkörnchens sogleich tiefe Furchen in den Schenkel reisst. Dass die gewöhnliche Abnutzung den auf Weissguss laufenden Schenkel grösser wäre, als die auf hartgegossenen Lagern gehenden, ist mir bis jetzt nicht messbar in die Augen getreten. Wenn nun ferner eine viel grössere Sorgfalt zum Ein- und Anfpassen der Lager aus Hartmetall erfordert wird, als bei solchen aus Weissmetall, wo man eben das Einpassen ganz vermeiden kann, so dürften dies doch eine Anzahl von Gründen sein, welche gegen die etwaige längere Dauer der Metalllager ins Gewicht fallen, und über solche Dauer fehlt es, wie ich glaube, noch an Erfahrungen im Grossen.

In hiesiger Anstalt werden die Lagerschaalen aller Eisenbahnfahrzeuge aus Weissmetall gefertigt und zwar bestehen sie bei Wagen und Tendern aus 15 Theilen Antimon, 42½ Theilen Blei, 42½ Theilen Zinn, bei Locomotiven aus 7 Pfd. Kupfer, 82 Pfd. Zinn und 11 Pfd. Antimon in 100 Pfunden Mischung. Diese Metallcompositionen werden dann in die Lagerkasten hineingegossen. Zu diesem Zwecke schraubt man eine schmiedeiserne Form a, wie in Fig. 1—3 Taf. C dargestellt ist, mittelst 5 Schrauben h, b auf den betreffenden Lagerkasten auf, setzt die Endbiecbe c, e und Futterstücke d, d ein, verstopft die Fugen mit etwas Hecde und legt nun das so zum Guss vollständig vorbereitete Lager in schräger Lage auf einen dazu eingerichteten Schemel Fig. 4 und 5. Gewöhnlich werden alte Lager wieder umgeschmolzen und ausserdem nur etwa 5% neues Antimonmetall zugesetzt, als derjenige Theil der alten Lager, der sich bei jedem Umschmelzen erfahrungsmässig verflüchtigt. Muss neue Composition gebildet werden, so wird solche aus den gehörig zugewogenen Theilen vorhinein in einem Tiegel geschmolzen und in Formstücken von 6—8 Pfd. Schwere ausgegossen, welche behufs Gusses neuer Lager zum zweiten Male umgeschmolzen werden.

Dieses Material wird in unmittelbarer Nähe der vorher hochgehobenen Wagen in einem schmiedeeisernen Löffel auf ein kleines Feldschmiede mitteist Holzkohlen geschmolzen und in das wie oben vorbereitete Lager hineingegossen. Damit das Lager recht dicht wird, muss das flüssige Metall noch den ganzen Einguss e ausfullen. Schon nach wenigen Minuten kann man die Form vom Lagerkasten abnehmen und diese auf einen zweiten befestigen. Unterdessen wird die Giesskelle wieder auf das Feuer gesetzt und neues Metall geschmolzen. Dass das Metall ziemlich heiss gehalten und vor dem Guss gut abgeschäumt wird, ist selbstverständlich.

Das gegossene Lager erhält sogleich der den Wagen revidirende Schlosser zum Aufpassen, welches ebenfalls unmittelbar bei den Wagen auf die unterdessen herbeigeholten neuen Achsen erfolgt. Da die Schmierung aller Fahrzeuge mit Einschluss der Locomotiven diesseits jetzt von unten erfolgt, so ist keine Schmiernuthe mehr erforderlich. Bei oberer Schmierung wurde dieselbe gleich mit eingegossen. Noch muss bemerkt werden, dass die schmiedeiserne Form bereits folgendermaassen eingerichtet ist. Dieselbe ist nämlich nicht genau cylindrisch, sondern es tritt die eirunde Auflagefläche ein wenig hinter die andern Theile aus der Cylinderoberfläche zurück. In dem Abguss selbst springt also dieser Theil der Lagerfläche vor. Das Aufpassen des Lagers auf die Schenkel wird dadurch erheblich erleichtert.

Die Haltbarkeit der Lagerschaale ist in Folge dieses Verfahrens wohl sehr gesteigert, weil das eingegossene Lager unbedingt überall am Lagerkasten anliegt, wie es kaum durch die sorgfältigste Arbeit herzustellen ist. Eben so viel trägt aber auch dazu bei, dass sich in den Schaalen keine Schmiernuthen befinden, welche dieselben gerade in der zur Auflage und zum Tragen geeignetsten Stelle in erheblicher Weise verschwächen. Die Schmiernuthen in den Lagern haben überhaupt den Uebelstand, dass sie die Oelzuführung bei nur einmaliger Vernachlässigung des Lagers oder wenn die Lagercomposition etwas zu weich ist, gleich aufheben. Schon im Anfange der Erwärmung des Lagers bilden sich Bärte an den Kanten der Schmiernuthen, die gleichsam das Oel auf sich tragen, so dass es schon bei noch nicht geschlossener Schmiernuthe nicht mehr auf den Schenkel gelangen kann. Die beiden Bärte verlängern sich alsdann sehr rasch, worauf das vollständige Schmelzen des Lagers in Kurzem erfolgt, und ohne Beschädigung der Achsschenkel geht es dann selten ab. Die Schmierung von unten trägt also auch zur Sicherheit der Transporte bei, denn nur erst nach längerem Oelmangel werden alle Bemühungen, den Wagen weiigstens bis zu seinem Bestimmungsorte zu bringen, vereitelt. Wegen dieser selbstständigern Schmierung fehlt es solchen Wagen auch weniger oft an Oel und die Folge davon ist also das seltenere Vorkommen warmgelaufener Wagen und andererseits auch die grössere Dauer der Lagerschaalen. Die Lagerschaalen nützen sich, eben weil sie fortdauernd Oelzufluss haben, auch weniger ab. Dieser Vortheil der Schmierung von unten ist gewiss eben so annehmlich, als die bessere Oekonomie des Schmiermaterials.

Digitized by Google

Die Dauer der Lagerschaalen hat deshalb schon oft das 3—4-fache der von oben geschmierten Lager erreicht.

Die Abnutzung der Stirnenden der Lagerschaalen ist bei Bahnen mit vielen und engen Curven ziemlich bedeutend und jetzt leider noch der alleinige Anlass zur Auswechslung der Lagerschaalen, sobald solche noch genügende Stärke haben. So haben die Wagenlager selten viel mehr als 6—8000 Meilen gehalten. Dagegen sind einige von unten geschmierte Locomotivlager aus Weissmetall 10,000 Meilen in Gebrauch gewesen.

Ein lästiger Gegenstand der Unterhaltung kann die der Schmierpolster werden. Die Polster verharzen sich oder reissen von den Brettchen los, weil letztere vom Oel so weich werden, dass die das Polster festhaltenden Stifte herausfallen. Es ist überhaupt eine Menge Oel in denselben verharzt, welches vollständig verloren ist. Es sind hierbei besonders solche Polster gemeint, welche aus Holz, Plüsch und Saugedochte gebildet sind, wie in nachstehender Fig. 10—12 dargestellt ist. Bei Einführung der Schmierungen von unten glaubte man hinsichts der Grösse der Polster und der Zahl der Saugedochte nicht genug thun zu können und so entstanden denn die meist auch auf allen Bahnen der Abbildung ähnliche Saugepolster. Es ist aber eine solche Grösse keineswegs erforderlich, wie man an den von mir eingeführten Schmierpolstern der Tenders und Locomotiven,

Fig. 10.

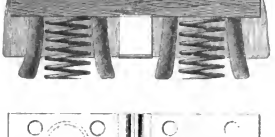


Fig. 12.

Fig. 13—15 dargestellt, erseben kann, welche bereits mehrere Jahre in Gebrauch sind und die Schenkel vollkommen gut ölen. Die erstern Schmierpolster sind nämlich nicht nur in der Unterhaltung, sondern auch in der Neubeschaffung erheblich theurer, als die letztern. Auch ist die Unhaltbarkeit jener nicht selten die Veranlassung zum Warmlaufen der Wagen, denn sobald der Plüschbezug sich losgelöst hat, was wie oben bemerkt wegen Erweichung des zur Befestigung desselben dienenden Holzes leicht möglich ist, schiebt sich jene zur Seite und die Schmierfähigkeit des Polsters hört ganz auf, das Lager läuft warm und der Schenkel wird ruinirt. Das Polster ist dann ganz unbrauchbar. Die grosse Anzahl von Saugedochten verengt nutzloser Weise den Oelbehälter und sperrt nach einiger Verschlimmung des Oeles nicht selten den Oelzufluss ab, selbst wenn der obere Plüschbezug noch in Ordnung ist. Die Reinigung solcher Polster kann zwar einigermassen durch Auswaschen in warmem Oel geschehen. Dies gelingt indessen selten mehr als ein Mal und bleibt immer ein sehr schmutziges Geschäft.

Die oben von mir empfohlenen Schmierpolster Fig. 13—15 bestehen aus einer Röhre von Weissblech a, in welche die Saugedochte eingefügt und mittelst eines einzigen Fadens oben am Rande b festgehalten werden. Diese wenigen Saugedochtenden werden bei Revision des Lagers nach Durchschneidung des Fadens aus dem Blechrohre herausgezogen und verworfen. Das dann erfolgende Einziehen neuer Dochte ist mit geringer Mühe verknüpft, ebenso die Reinigung des Blechrohrs. Die Dauer des letztern ist unabsehbar.

Fig. 13.

Fig. 14

Fig. 15.

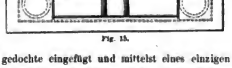


Fig. 11.

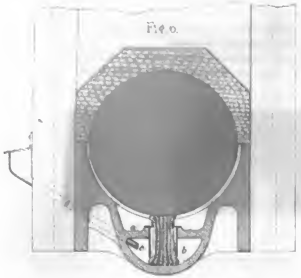
Neben dieser Einrichtung der Saugepolster erhalten die Locomotivlager, welche in Fig. 6—8 auf Taf. C dargestellt sind, getrennte Oelbehälter. Diese haben den Zweck, dass der von den Lagern abfliessende Metallschleim, sowie das dickgewordene Oel, welches von den Schenkeln abfliesst, nicht in das reine Oel hineingeht, sondern auf der Decke a des Behälters b liegen bleibt. Das Oel bleibt deshalb stets in gutem Zustande und die Dochte können sich niemals so sehr verharzen, als dies bei den Plüschpolstern geschieht.

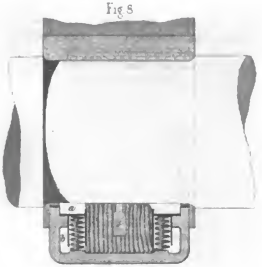
Die Lagergiessform für Locomotivlager ist auf Taf. B Fig. 3—4 dargestellt. Die Behandlung ist dieselbe. Nur werden die gegossenen Lager auf einer horizontalen Bohrmaschine ausgebohrt. Der Tisch dieser Bohrmaschine ist entsprechend eingerichtet, so dass die Lager ohne viel Aufmerksamkeit gleich richtig zur Bohrspindel stehen und nur mittelst zweier Schrauben und eines Ueberlegeisens befestigt werden können. Siehe Fig. 9—11 auf Taf. III.

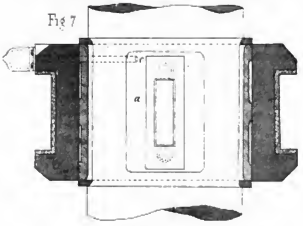
Das fertige Locomotivlager ist auf Taf. C Fig. 6—8 dargestellt, und zwar das Treibachslager und im »Organ« 1865 Taf. IV Fig. 11—12 wurden die Laufachslager mitgetheilt. Bei den letztern geschieht die Oelzuführung von der Seite des Lagers durch einen angegossenen Canal E, der hinter der Schlussmanschette liegt. Bei den Treibachslagern ist die Oelzuführung et-

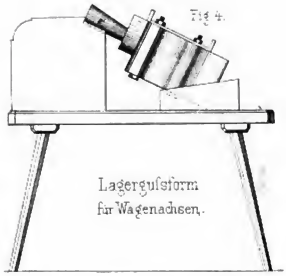
Digitized by Google

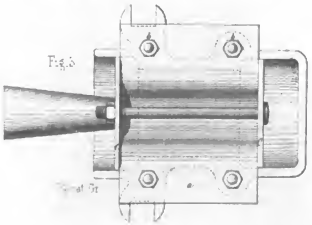
Achslager mit getrenntem Oelbehälter für Locomotive-Treibachsen.

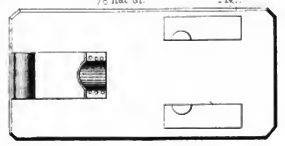


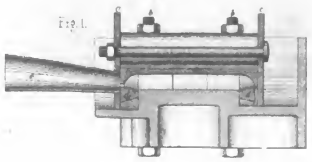


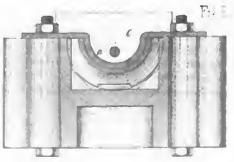












Digitized by Google

was schwieriger, weil die Radnaben und Excentriks sich dicht am Lager befinden, und so jede Verbreitung desselben nach Innen hindern. Es ist hier ein Schmierröhrchen c seitwärts durch den Lagerkasten geschoben. Die übrige Einrichtung des Lagers und der Polster ist wie die der Tenderlager.

4) Die Wiedereinbringung der Lagerkasten in die Fahrzeuge.

Nachdem die Schenkel der Achsen gehörig mit Oel eingerieben sind, werden die Obertheile auf dieselben gelegt. Bei den Locomotiven wird sogleich das Untertheil angesetzt und befestigt, die Achse mittelst der Versenkungsmaschine herabgelassen und unter die Locomotive gebracht; man kann alsdann zur Wechselung der zweiten Achse übergehen.

Bei den Wagen werden alle Obertheile der Lager zugleich in die Achsgabeln geschoben und durch vorgelegte Bolzen vor dem Herabfallen gesichert. Darauf erfolgt das Herablassen des Wagens mittelst der Windeböcke. Bevor man die Unterstücke anbringt wird der Wagen noch eine kurze Strecke auf den neuen Achsen geschoben, um namentlich das gehörige Passen der Lager von unten zu beobachten.

Die Abnahme und Wiederanbringung der Untertheile an die Wagen ist leider bei den ältern Wagen sehr umständlich. An jedem Lager müssen 8 Muttern an den Lagerbolzen abgeschraubt und wieder angesetzt werden.

Neuere Lagerconstructionen besitzen deshalb nur je zwei Schrauben mit einfachen Muttern und Splinten.

Zum Schluss will ich noch die Arbeitsaccordsätze für den ganzen Achswechsel bei einem Tender und den Wagen mittheilen, da die Sätze bei den Locomotiven schon oben angegeben sind.

Für das Wechseln der 3 Achsen eines Tenders erhält ein Schlosser und ein Arbeiter 3 Thlr. 15 Sgr., wenn keine neuen Lager zu giessen waren. Ist dies der Fall, so erfolgt eine Zulage von 15 Sgr. Dabei werden ihnen zum Hochwinden und Herablassen des Tenders noch 4 Mann unentgeltlich zur Hülfe gegeben. Alle kleinen Reparaturen am Tender, als Nachhülfe am Bremszeuge, der Führung, den Gehängbolzen und ferner die Reinigung der alten Achsen und des Tendergestells mit den Federgehängen und den Lagern müssen aber von den ersten 2 Mann mitgemacht werden.

Bei der Revision der Wagen wird die Achszahl bezahlt und zwar jede Achse des Wagens mit 20—22½ Sgr. Für jedes Lager, das neu zu giessen und aufzupassen ist, erfolgt eine Zulage von 2 Sgr. 3 Pf., für die Bremsen 8 Sgr. Hier sind aber alle Arbeiten, welche zur Revision des Wagens miteingegriffen und werden keine Hülfsarbeiter gestellt. Es gehört dazu: der Transport der Wagen vom Geleise der Werkstatt bis in das Werkstattsgebäude und wieder zurück, das Hochnehmen und Herablassen des Wagens, die Losnahme und Reinigung aller Theile, sogar der Federn und Gehängebolzen, die Nachhülfe an den Lagern, Einsatz verloren gegangener Splinte, Muttern und Bolzen. Nachziehen aller Schrauben, endlich das Fortschaffen und Hineinholen der Achsen vom Wagen nach der Dreherei und zurück.

Die Revision eines 4rädrigen Wagens kostet demnach zwischen 1 Thlr. 10 Sgr. und 2 Thlr. 2 Sgr. Arbeitslohn. Die vorgenannten Preise werden gewiss billig erscheinen und können auch wohl nur erzielt werden, wenn die oben erwähnten Einrichtungen zu Gebote stehen. Man glaubt allerdings den Werkstätten dergleichen Einrichtungen als zu kostspielig vorenthalten zu dürfen. Das Vorstehende möge jedoch als Nachweis dienen, wie sehr die Anwendung dieser Einrichtungen zur Ersparniss an Unterhaltungskosten beitragen kann.

Stargard, den 28. September 1865.

Neue eiserne Bahnhofshalle mit Glasbedachung in dem Main-Neckar-Bahnhofe in Darmstadt.

Nach Mittheilung vom Baurath Lichthammer in Darmstadt.

Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. V.

Bei der anfänglichen Ausführung des Bahnhofes Darmstadt im Jahre 1846 war an dem dortigen Stationsgebäude ein 4 Meter breiter Perron mit einer eisernen pultdachförmigen Perronhalle, die mit dem höheren Theile an das Stationsgebäude sich anlehnte und an der andern Seite auf gusseisernen Säulen ruhte, welche nur 0,5 Meter von der Perronkante abstanden, hergestellt worden; diese Halle war mit Zinkblech bedeckt und entsprach den jetzigen gesteigerten Verkehrsverhältnissen längst nicht mehr. Namentlich war der Perron zu schmal und das Gedränge darauf beim Ein- und Aussteigen zu gross; durch die geringe Entfernung der Säulen von den vor dem Perron anfahrenden Wagen waren die aussteigenden Passagiere gefährdet und durch die undurchsichtige Bedachung der Perronhalle wurden die dahinter liegenden Warte- und Expeditionsräume verdunkelt.

Bei Erbauung des 2. Gleises waren grössere Veränderungen im Bahnhofe erforderlich, man erachtete es daher für zweckmässig, bei dieser Gelegenheit einen 8 Meter breiten Perron dicht am Stationsgebäude, sowie parallel mit diesem in einer Entfernung von 7,25 Meter einen zweiten 4 Meter breiten Perron mit zwei dazwischen liegenden Geleisen, sowie mit einer circa 19 Meter breiten, 105 Meter langen beide Perrons und Geleise überdachenden Halle, deren Bedeckung ganz aus Glas besteht, ausführen zu lassen. Es mussten jedoch unter diesen Umständen die neue Halle sich den bestehenden Gebäuden, die ihre Höhe bestimmte, anschliessen und für manche Dimensionen massgebend sein.

Die Construction geht aus Fig. 1 und 2 hervor. Die Dachbände sind in Entfernungen von 4,05—5,0 Meter angebracht; ihre Anzahl beläuft sich auf 25. Jeder Dachbund ruht auf der westlichen Seite auf einer gusseisernen Säule A von 4,18 Met. Höhe, 0,20 Met. mittlerer Dicke und 25 Millimet. Wandstärke. Auf der Ostseite (nächst dem Stationsgebäude) sind nur 11 sol-

Digitized by Google

cher Säulen aufgestellt und die theilweise dazwischen fallenden Dachbände ruhen auf gusseisernen Consolträgern B, die in die Mauer des Gebäudes eingelassen und durch Anker innerhalb solid befestigt sind.

Die gusseisernen Säulen sind am Fusse mit dem 8eckigen Sockel ohne Flansch blos durch ein 0,55 Met. langes abgestumpft conisches Ende in starke Quader der Perrons eingelassen und mit Cement vergossen.

Die Dachconstructionstheile der Halle sind ganz von gewalztem oder geschmiedetem Eisen hergestellt; nur die Streben C bestehen von Gusseisen. Ein Paar Dachbände D eines Gesperrs sind aus 4 Stück T förmigem Walzeisen von 125 Millimet. Höhe zusammengesetzt, die mittelst doppelten in der First und in der Mitte ihrer Höhe aufgenieteten Blechlaschen verbunden sind. Durch 3 Paar schmiedeeiserne flache Spannstäbe E, E wird jedes Paar Dachbände horizontal über den Auflagern auf den Säulen und Consolträgern verspannt; an den mittlern Verbindungsstellen sind diese Spannstäbe sowohl mit den gusseisernen Streben C als mit den schrägen flachen Hängestangen F vereinigt; letztere laufen doppelt nach der First- und die Streben C nach der mittlern Laschenbefestigung, wo sie durch abgedrehte Bolzen mit den Bünden vereinigt sind. Ausserdem sind die mittlern Spannstangen E' noch durch eine senkrechte runde Hängestange C an der First aufgehängt. Auf den T förmigen Dachbänden D sind mittelst Winkeleisenstücken auf jeder Seite des Dachs in Abständen von 2 Met. 5 Stück horizontale 105 Millimet. hohe LÄngswinkeleisen H, H festgenietet, und auf diesen in Abständen von 0,80 – 1,0 Met. die ⌊ förmigen Sparren I. Letztere sind aus 7 Millimet. starken, 75 Millimet. breiten Flacheisen und einem 57 Millimet. breiten Doppelwinkeleisen zusammengenietet, wie Fig. 3 und 4 in ¼ natürlicher Grösse zeigt. Die oberen Kanten der Seitenschienen von den Sparren I sind treppenförmig eingeschnitten resp. abgehobelt, um als Auflager der 12 Millimet. starken Glastafeln K, K zu dienen. Die Befestigung geschieht durch eiserne Federbügel L, welche durch Schrauben M an die an der innern obern Kante von I angenieteten eisernen Doppelwinkel N aufgeschraubt werden, und fest auf die Enden der benachbarten Glasplatten drücken.

Durch diese einfache Befestigung und eine 65 Millimet. breite Ueberdeckung der circa 0,740 Met. breiten und 0,775 Met. langen Glastafeln wird ein vollkommen dichter Schluss der Dachdeckung erlangt.

Die Glastafeln sind unten glatt, oben rauh in Sand gegossen, damit die Sonnenstrahlen vollständig gebrochen werden.

Die inneren Höhlungen der ⌊ förmigen Sparren I dienen zugleich als Wasserläufe, welche nach beiden Seiten des Daches nach Traufrinnen führen; die Traufrinne längs dem Stationsgebäude ist von Eisenblech circa 250 Millimet. hoch hergestellt; die Traufrinne an der westlichen Seite ist einfach von starkem Zinkblech 200 Millimet. hoch und circa 100 Millimet. breit angefertigt. Der Abfluss des Wassers aus den Traufrinnen findet durch die innere Höhlung der Gusssäulen statt; nächst dem Stationsgebäude sind dazu 4 von den Säulen verwendet, nämlich die beiden Endsäulen und die beiden rechts und links der mittleren. Auf der andern Seite findet, diess durch die 4 correspondirenden Säulen statt, und vermittelst Zinkröhren wird die Verbindung der nach aussen 2,25 Met. vorspringenden Traufrinnen mit den Säulen hergestellt. Unter dem schmalen Perron ist ein gemauerter Abzugkanal angebracht, in welchem die Wasserrinnen der gusseisernen Säulen zusammenlaufen und abgeleitet werden. Ausser den beiden Traufrinnen sind über denselben auf dem Hallendach noch Schneeschutzbretter angebracht.

Die Neigung der Dachfläche ist = ¼. Auf der ganzen Länge des Dachs ist ein Aufsatz P (Ventilator) eingerichtet, der sich circa 0,75 Met. hoch über der First erhebt, eine Breite von 3 Met. und dieselbe Dachneigung wie die Halle hat; an den beiden Längseiten ist dieselbe offen und die Eisen-Construction wie die Glaseindeckung ist ähnlich wie bei der Halle. Die Ausführung der ganzen Eisen-Construction geschah in musterhafter Weise durch die Gebrüder Benckiser in Pforzheim innerhalb 3 Monaten. Zur Uebersicht der Kosten mögen folgende Daten dienen:

1) Die neue Glashalle kostet einschliesslich der Fundamentirung und der Erbauung der beiden Perrons 53,416 fl. 17 kr. Sie deckt mit dem Dachvorsprung 1928,49 ☐ Met., hiernach kostet der ☐ Met. 27 fl. 41,76 kr.
2) Ohne die Fundamente des Perrons kostete die Halle 46,335 fl. 19 kr., daher der ☐ Met. incl des Dachvorsprungs 23 fl. 9,6 kr.
3) Die zwischen den Säulen liegende Fläche beträgt 1654,34 ☐ Met., kostet daher ohne Fundamente . . . 28 fl.
6) Auf der Halle liegen 3916 Glastafeln, diese wiegen 1335,94 Pfd., ein ☐ Met. wiegt 61,76 Pfd. Ein ☐ Met. kostet frei von Mannheim in Darmstadt 5 fl. 18,81 kr.
5) Das gesammte Eisenwerk wiegt 241,944 Pfd., das Pfund kostet hiermit . . . . . 7,804 kr.

Eisenbahnschienen und rollende Reibung.

Vom Maschinenmeister **G. Krauss** in Zürich.

Die Zunahme des Verkehrs auf den meisten Eisenbahnen hat die Anforderungen, die man an deren Beförderungsmittel stellt, in hohem Grade gesteigert. Während beim Entstehen der Eisenbahnen die Ladungsgewichte der Wagen nur zu 40 Ctr. per Achse angenommen wurden, hat sich dieses Verhältniss nach und nach bis auf 100 Ctr. und noch mehr, und in gleichem Grade auch das Eigengewicht der Wagen und der Locomotiven gesteigert. Im Zusammenhange stand auch die Abkürzung der Fahrzeit. Diese gesteigerten Anforderungen konnten aber auch nicht ohne Rückwirkung auf die Betriebseinrichtungen bleiben, und man war gezwungen im Bau der Fahrzeuge und der Construction des Oberbaues entsprechende Verbesserungen einzuführen, um die unverhältnissmässig gesteigerte Abnützung des Materials auf die niederstenGrenzen zurückzuführen. Bei den

Digitized by Google

Fahrzeugen waren es vor allem die Räder die zunächst berücksichtigt werden mussten. Durch Verwendung von Puddelstahl und noch mehr durch Gusstahl und Hartguss hat man die Dauer derselben in sehr wirksamer Weise erhöht, und damit unzweifelhaft den grössten ökonomischen Effekt erzielt.

Die Verbesserung des Oberbaues hat aber damit nicht gleichen Schritt gehalten. Viele Jahre ist darin auch nicht die merklichste Besserung eingetreten, und man hat bis jetzt noch kein Oberbausystem gefunden, das den grossen Unterhaltungs- und Erneuerungskosten wirksame Abhülfe verspricht. Die bedeutende Vermehrung des Gewichts der Locomotiven und Wagen hat zwar zunächst eine wesentliche Verstärkung des Schienenprofils hervorgerufen, damit allerdings eine grössere Stabilität des Oberbaues erreicht, aber die Abnützung nicht vermindert. Endlich hat man aber doch erkannt, dass auch hier nur durch Verwendung bessern widerstandsfähigern Materials wirksam abgeholfen werden könne, und wurden da und dort Versuche mit Anschaffung von Puddel- und Gusstahlschienen gemacht. Durch Verwendung bessern Materials strebt man also in neuerer Zeit eine grössere Dauer der Schienen an; damit allein wird man aber noch nicht den möglichst grössten ökonomischen Effekt erreichen, nur durch eine den Verhältnissen entsprechende richtige Form der Schiene wird man den beabsichtigten Zweck wirksam unterstützen.

Es kann den Bautechnikern zwar nicht der Vorwurf gemacht werden, dass sie in dieser Beziehung nicht den Zweck zu erreichen suchten, die vielen existirenden Profile geben ja den Beweis hiervon, aber die Bestrebungen waren in dieser Beziehung mit ganz wenigen Ausnahmen stets sehr einseitig, und nur auf die Stabilität gerichtet, eine für die Dauer gegen Abnützung entsprechende Form wurde nur selten angestrebt, und in Deutschland hat nur der bekannte Hüttentechniker Daehlen dieses Prinzip verfolgt, ohne aber von Seite der Betriebsdirectionen die nöthige Unterstützung zu finden. Die Ursache hiervon mag wohl grösstentheils darin seinen Grund haben, dass man den Vorgang der beim Rollen eines belasteten Rades über eine Schiene stattfindet, nicht die gebührende Rechnung trägt, sowie den physikalischen und mechanischen Wirkungen zu wenig Aufmerksamkeit widmet. In Nachfolgendem soll deshalb versucht werden, diese Einflüsse darzulegen und der Beweis geleistet werden, dass bei entsprechender Wahl der Schienenform und Verwendung guten widerstandartigen Materials, vor allem aber des Gusstahls nicht blos der grösste ökonomische Effekt in Beziehung der Dauer und Unterhaltung des Oberbaumaterials erreicht wird, sondern dass damit auch die Widerstände der Bewegung eines Fahrzeuges in sehr bedeutendem Grade reducirt, also auch bezüglich der Zugkraft, die grössten Vortheile erreicht werden.

Betrachtet man ein auf einer Schiene stehendes belastetes Rad, so finden folgende Einflüsse und Wirkungen statt. Da sowohl die Lauffläche der Schiene wie die des Rades sphärisch und zwar nach rechtwinklig sich kreuzenden Achsen gekrümmt sind, so müsste, wenn sowohl das Material der Schiene wie das des Rades vollkommen widerstandsfähig und starr wäre, die Berührung nur an einem Punkte stattfinden; da aber das Material elastisch und nur bis zu einem gewissen Grade widerstandsfähig ist, so müssen sich die sphärischen Flächen nach bestimmten physikalischen Gesetzen abplatten. Der Grad dieser Abplattung wird einerseits der Widerstandsfähigkeit und Elasticität des Materials entsprechend sein, an derseits von der Grösse der Belastung abhängen. Ist die Belastung nur so gross, dass die Elasticitätsgrenze des Materials nicht überschritten wird, so wird dasselbe nach der Entlastung seinen frühern Zustand wieder annehmen und keine Aenderung erlitten haben. Bei der geringen Berührungsfläche und dem verhältnissmässig grossen Druck wird aber schon bei geringer Belastung die Verbindung eines Theils der Molekule zerstört und somit Rad und Schiene abgenützt werden. Der aufmerksame Beobachter erkennt diese zerstörende Wirkung an der grossen Menge Metallflimmerchen, die den Laufflächen der Schienen und Räder anhängen. Bei gleicher Widerstandsfähigkeit der beiden sich berührenden Materialien wird die Abnützung eine gleiche, bei ungleicher für das schwächere Material eine unverhältnissmässig grössere sein, nicht weil die Abplattung eine grössere ist, sondern weil sich der härtere Körper weniger abplattet und tiefer in das welchere Material eindringt. Bei gleichem Material wird z. B. eine Abplattung, wie in Fig. 16 dargestellt, stattfinden und wird die Höhe des abgeflachten Bogens für die Schiene ebenso gross wie für das Rad sein. Ist aber die Schiene von entschieden grösserer Widerstandsfähigkeit, so wird die Abplattung fast allein auf das Rad, und umgekehrt die Schiene kommen, und die Tiefe des Eindrucks nahezu doppelt so gross sein, siehe Fig. 17 und 18.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

Die Summen des abgenützten Materials wird im ersten Falle kleiner, in den beiden andern Fällen etwas grösser sein, sie wird im ersten Falle zu gleichen Theilen auf Schiene und Rad, im zweiten Falle fast allein auf die Schiene, im dritten Falle fast allein auf das Rad treffen. Die in neuerer Zeit gefundene rapide Abnützung der Schienen und also in Anbetracht der wesentlichen Verbesserung des Radmaterials nicht allein eine Folge grösserer Belastungen, sondern zum grossen Theile dem eben erwähnten Zustande zuzuschreiben sein. Die Ersparniss an Material, welche man somit an den Bandagen in Folge Verwendung besserer Qualität macht, wäre somit, die sonstigen ökonomischen Vortheile ausgenommen, nur ganz illusorisch, weil sie anderseits eine grössere Abnützung der Schiene bedingt. Schon hieraus müsste man also die Lehre schöpfen, dass man um die Ersparniss am Radmaterial in Folge Verbesserung desselben nutzbar zu machen, auch besseres Material für die Schienen nehmen muss.

Digitized by Google

Dieser Umstand dürfte übrigens keineswegs als ein Grund angesehen werden, von der Verwendung von Gusstahlbandagen wieder abzukommen, die sonstigen ökonomischen Vortheile sind so ausserordentlich gross, dass sie die Mehrkosten für Beschaffung dieses Materials weit überwiegen. Bedenke man nur das Eine, dass, während jetzt die Locomotiven 2 und mehr Jahre im ununterbrochenen Dienst sein können, wenn sie Gusstahlbandagen haben, sie früher häufig schon alle halbe Jahre zum Abdrehen der Räder in die Werkstätte gegeben werden mussten. Alle Werkstätten wären viel zu klein, wenn die Gusstahlbandagen nicht wären, und der Locomotivbestand müsste um mindestens $15\frac{0}{0}$ erhöht werden.

Man wird nun und nimmermehr die grossen Vortheile, die der Gusstahl bei Verwendung für die Räder bietet, fahren lassen, gegen einen minder grossen Nachtheil, aber die Consequenz des Fortschrittes wird unaufhaltsam dahin führen, diesen Nachtheil durch gleichzeitige Verwendung von Gusstahl für Schienen zu beseitigen. Aber es wird damit nicht blos eine grössere Dauer der Schienen erzielt, ein weit grösserer bis jetzt noch gar nicht beachteter Vortheil ist die consequente Folge dieses Fortschrittes.

Es wurde im Vorausgehenden schon angeführt, dass sich die Lauffläche an Schiene und Rad im Verhältniss zur Widerstandsfähigkeit des schwächern Materials und der Belastung abplatteu. Versuche haben dies auch auf das unzweifelhafteste erwiesen, und betrug z. B. die Grösse der abgeplatteten Fläche bei einem mit 5500 Kgrm. belasteten Rade auf der Schiene, also die eigentliche Berührungsfläche 264 □ Millim. Nimmt man für das Material der Schiene eine Widerstandsfähigkeit von 2500 Kilogr. pro □ Cm. an, so müsste die Auflagefläche 220 □ Millim. bei obiger Belastnng betragen, der Rest dürfte wohl für die Elasticität des Materials zu nehmen sein. Für ein mit 3750 Kilogr. belastetes Rad betrug die Auflagefläche 156 □ Mm., während dieselbe unter obiger Annahme 150 □Mm. betragen sollte.

Die Abplattungen und Eindrücke sind es nun, aus welchen der Widerstand für die rollende Reibung resultirt. Ist in nebiger Figur 19, a b = s, die Sehne des Bogens, der in den Rayon der Berührungsfläche fällt, und d der Durchmesser des Rades, so ist der Widerstand der rollenden Reibung gleich $\frac{s}{d}$ P, wo P die Belastung bezeichnet. Die rollende Reibung ist also nicht blos von der Belastung der Widerstandsfähigkeit des Materials, sondern auch von der Grösse der Räder abhängig, und zwar ist dieser Widerstand eine einfache Funktion des Raddurchmessers. Die Grösse s ist eine veränderliche Funktion der Auflagefläche, welche bei gleichem Material und gleicher Belastung stets gleich sind, aber je nach der Sphäricität der Schienenlauffläche eine andere Form haben wird. Sie wird ein gestrecktes Oval ⊃ sein, wenn die genannte Fläche sehr gekrümmt ist, und wird ein gedrücktes Oval ( ) sein, wenn die Schienenlauffläche wenig Krümmung hat. Die Funktion s und damit der Widerstand der rollenden Reibung wird im letztern Falle kleiner als im erstern sein. Der Grad der Krümmung der Schienenoberfläche ist also von wesentlichem Einflusse auf den Widerstand der rollenden Reibung, und da Letztere, wie nachher gezeigt werden soll, sehr bedeutend im Verhältniss zum Totalwiderstande des ganzen Trains ist, so dürfte dieses Verhältniss bei der Construction des Schienenprofils um so mehr beachtet werden, als hiedurch in gleichem Grade auch die Abnützung resp. die Dauer der Schienen abhängt.

Fig. 19.

Angenommen der Radius der Krümmung für die Schienenlauffläche sei gleich dem des Rades, so ist die Berührungsfläche als Kreisfläche anzunehmen, und es würde unter Zugrundelegung des weiter oben angegebenen zweiten Beispiels, wo die ganze Berührungsfläche 156 □ Millim. betrug, s als Durchmesser dieser Kreisfläche gleich 14 Millim. sein. Da in diesem Falle der Durchmesser des Rades 960 Millim. betrug, so berechnet sich der Widerstand der rollenden Reibung auf 0,0146 mal der Belastung.

Dies wäre allerdings ein sehr grosser Widerstand. Zum Glück ist derselbe in Wirklichkeit viel kleiner, und zwar abgesehen davon, dass die Belastung selten so gross ist, als in obigem Beispiel angenommen, aus folgenden Gründen:

1) Ist ein Theil der oben angegebenen Berührungsfläche der Elasticität des Materials, woraus bekanntlich kein Widerstand resultirt, zuzuschreiben.
2) Gleicht die Praxis den Fehler, den der Constructeur der Schiene dadurch begeht, dass er der Lauffläche eine zu grosse Krümmung giebt, zum grossen Theile aus, indem in Folge der Abnützung sich die Lauffläche bedeutend abflacht und einen Radius erhält, der den des Rades ums mehrfache übertrifft.
3) Höhlt sich ebenfalls die Lauffläche des Rades etwas aus, so dass dadurch die Berührungsfläche mehr verbreitert, und dagegen (die Function s) entsprechend verkürzt wird.

Eine genaue Berechnung der rollenden Reibung lässt sich nicht zuverlässig aufstellen, doch ersieht man hieraus, dass sie sehr bedeutend ist, jedoch nach praktischen Resultaten sehr wohl zulässig.

Es beträgt der Totalwiderstand eines Trains bei 30 Kilometer Geschwindigkeit $3{,}3\frac{0}{00}$ (pro Tausend der Belastung). Der Widerstand der Zapfenreibung berechnet sich zu $0{,}67\frac{0}{00}$, so dass für die übrigen Widerstände noch $2{,}63\frac{0}{00}$ übrig bleiben. Ausser den Widerständen der rollenden Reibung sind darin noch die Widerstände der Luft und der des Stosses enthalten. Dieselben sind aber bekanntlich bei mässiger Geschwindigkeit sehr gering, und werden kaum grösser als zu $\frac{1}{4}$ der Zapfenreibung anzunehmen sein, so dass für die rollende Reibung immerhin noch ein Widerstand von $2{,}4\frac{0}{00}$ übrig bleibt. Bei dieser Annahme würde obiges Beispiel die Function s zu nur 2,3 Millim. statt zu 14 Millim. anzunehmen sein, eine Grösse, die wohl keinem Zweifel unterliegen dürfte.

Nachdem der Widerstand der rollenden Reibung so bedeutend ist, dürfte es sehr begreiflich sein, dass der Gewinn an

Digitized by Google

Zugkraft sehr gross sein muss, wenn für erstere eine erhebliche Reduction zu erzielen ist. Wie oben dargelegt wurde ist die Grösse der Berührungsfläche abhängig von der Widerstandsfähigkeit des Materials. Kann dieselbe auf das Doppelte erhöht werden, so wird im nahezu gleichen Verhältnisse die Auflagfläche und damit der Widerstand der rollenden Reibung geringer werden. Dies ist aber bei Anwendung von Gussstahl für Schienen in der That möglich, und wird bei Verwendung von Gusstahl für Schiene und Räder der Widerstand der rollenden Reibung um die Hälfte, der Totalwiderstand aber unter den im Beispiel angenommenen Verhältnissen (horizontale Bahn und 30 Kilom. Geschwindigkeit) um 35% vermindert.

Dieses ausserordentliche Resultat ist in der That um so mehr beachtenswerth, als man bis jetzt noch kein Mittel gefunden, die Zugkraftswiderstände erheblich zu reduciren.

Nur durch ausschliessliche Verwendung von Gussstahl ist es somit möglich, mit den bedeutenden Ersparnissen an Unterhaltungskosten auch an Betriebskosten, und zwar in ausgiebigster Weise zu sparen.

Bei Verwendung von Gusstahl für Schienen und Bandagen werden also zwei Vortheile von grosser Bedeutung erreicht, nämlich:

1) Erheblich geringere beiderseitige Abnützung, und zwar in weit höherem Grade, als die Widerstandsfähigkeit (rückwirkende Festigkeit) des verwendeten Materials beträgt.
2) Bedeutende Ersparniss an Zugkraftskosten in Folge des erheblich geringern Widerstandes der rollenden Reibung.

Der Widerstand der rollenden Reibung nimmt ab

a) im geraden Verhältnisse zum Durchmesser des Rades,
b) „ „ „ des Belastungsverhältnisses pro Rad,
c) „ „ „ zum Radius der Schienenlauffläche (im Profil),
d) „ „ „ zur Widerstands-Fähigkeit des Materials.

Die Vergrösserung des Raddurchmessers wird also, da sowohl die rollende als auch die Zapfenreibung davon abhängen, in nahezu gleichem Verhältnisse den Totalwiderstand vermindern. Aus obigen Betrachtungen ergiebt sich im Weitern die beachtenswerthe Lehre, dass die Belastung der Räder, sowohl die Abnützung des Materials, als auch die Zugkraftswiderstände unverhältnissmässig beeinflusst und man sich wohl hüten sollte, die bisherigen Verhältnisse zu überschreiten, so lange die Schienen nicht von Gusstahl sind; endlich ist das wichtigste Resultat in dem Satze enthalten, dass nur bei gleichzeitiger Anwendung von Gussstahl für Schienen und Räder der grösste ökonomische Effekt zu erreichen ist.

Von der grössten Wichtigkeit ist, wie weiter oben gezeigt wurde die Form der Schienenlauffläche, und ist sie neben der Qualität des Materials von weit grösserer Bedeutung, als alle übrigen auf die Abnützung influirenden Verhältnisse der Construction des Oberbaues. Als äusserste vortheilhafteste Grenze muss die ebene Fläche betrachtet werden, und ist darum nicht blos jenes Profil mit stark gewölbter Schiene, sondern es sind überhaupt alle gewölbten symetrischen Profile zu verwerfen, weil sie nicht die grösste Breite der Auflagfläche ermöglichen, und das für die Schiene verwendete Material nur zur Stabilität des Oberbanes dient, aber nicht zugleich eine mit Beziehung auf die Dauer der Schiene ökonomische Verwendung findet.

Ohne Zweifel hat Daehlen diesen Umstand in seiner ganzen Wichtigkeit erkannt, als er sein unsymetrisches Schienenprofil mit geneigter Lauffläche in Vorschlag und versuchsweise zur Ausführung brachte. Die nebenstehende Fig. 20 zeigt den

Fig. 20.
Neigung = $\frac{1}{20}$.

Kopf dieses Profils, das den Anforderungen der Dauer im höchsten Grade entspricht. Gegen das unsymetrische Profil mag eingewendet werden, dass solche Schienen nicht gewendet werden können, dagegen kann aber behauptet werden, dass bei denselben ein Wenden nie nothwendig wird, ausserdem ist aber diese Manipulation überhaupt von ganz imensem Vortheil. Das von Daehlen vorgeschlagene unsymetrische Profil mit geneigter ebener Lauffläche bietet aber noch den ganz besondern Vortheil, dass sich die Räder nicht hohl auslaufen, weil die ganze Breite der Radlauffläche zur Auflage kommt und eine mehr gleichförmige Abnützung stattfindet. Eine so geformte Schiene wird deshalb auch auf die Dauer der Räder von vortheilhaftem Einfluss sein.

Durch die in neuerer Zeit allgemein vorherrschende Neigung für wesentliche Erhöhung der Schienenprofile, wie durch die zweckmässigen Verlaschungen der Schienenenden hat man in Beziehung der Stabilität des Oberbaues einen wesentlichen Fortschritt gemacht, trachte man aber auch dahin, durch entsprechende Formen der Lauffläche, durch Verwendung von ausgezeichnetem widerstandsfähigem Material für Schienen und Räder, durch nicht zu weit gehende der Widerstandsfähigkeit des Materials entsprechende Belastungen der Fahrzeuge, durch Reduction der todten Gewichte an Locomotiven, wie derjenigen an Wagen den durch praktische Erfahrungen angezeigten Weg einzuschlagen, so wird man einmal auf jenen Punkt gelangen, wo die Erneuerungskosten einer Bahn nicht als ein drückender Alp auf den Eisenbahngesellschaften lastet, und durch vorsorgliche Reserrirung

Digitized by Google

eines grossen Theils des jährlichen Einkommens die Rente oft in empfindlicher Weise reducirt wird.

Vor allem strebe aber der Techniker dahin, allen sich zeigenden Mängeln, und dazu gehört ganz besonders der rasche Verschleiss der Eisenbahnschienen, mit gründlichen wissenschaftlich und systematisch geführten Untersuchungen die Stirne zu bieten, so wird man den Weg finden, das Uebel bei der Wurzel zu fassen und damit auszurotten, lasse man die Fingerzeige, welche die Erfahrung giebt, nicht unbeachtet und unbeachtet vorübergehen, nur dann wird man finanzielle Wunden heilen, tief eingerissene alte Uebel entwurzeln, und neuen Anlagen eine solide Basis verleihen.

Die oben entwickelten Grundsätze für die Form der Schienen basirt auf die der Haltbarkeit derselben schädlichen Einflüsse, dürften den Wunsch rechtfertigen, dass, wie sich die verschiedenen Eisenbahnverwaltungen über mancherlei Verhältnisse in der Anlage und Einrichtung der Bahnen geeinigt haben, auch über die Form der Schienen und Räder, insbesondere der Laufflächen derselben, eine Einigung zu Stande käme, ja es dürfte eine Einigung hierin in weit grösserem Interesse der Eisenbahnverwaltungen liegen, als es z. B. für Achsendimensionen, Radstände und viele andere Gegenstände und Verhältnisse der Fall ist. Wie wir oben gesehen haben, ist, um die Dauerhaftigkeit der Schienen zu erhöhen, in erster Linie dahin zu trachten, dass dem Rad eine möglichst grosse Auflagefläche geboten werde, wie ist nher dies möglich zu erreichen, wenn die eine Bahn für ihre Räder und Schienen eine Neigung von $\frac{1}{4}$, die andere eine solche von $\frac{1}{8}$ nimmt, wie ist es möglich, wenn auf der einen Linie die Schienenlauffläche flach, auf der andern stark gewölbt ist. Müssen diese Laufflächen, da die Fahrzeuge von einer Bahn auf die andere übergehen, nicht einer fortwährenden Veränderung und demzufolge vermehrter Abnützung unterliegen? Wie viel würde ausserdem bei Beschaffung des Materials an Kapital erspart werden. Die vielen Klagen der Schienen- und Räderfabrikanten über die mancherlei Profile sind gewiss gerechtfertigt und nicht zu unterschätzen. Welch' grosser Vortheil würde den Eisenbahnverwaltungen nur aus dem einen Umstande erwachsen, dass sie keine grossen Vorräthe in diesen Materialien halten müssen, wie es jetzt nicht zu umgehen ist, wie viel todtes Kapital könnte dem Verkehr überlassen werden, und wie bequem wäre es, wenn man jeden Augenblick das nothwendige Bedarfs-Quantum beziehen könnte, und um wie viel billiger würden sich die Fabrikationskosten stellen.

Angesichts der grossen Unterhaltungskosten des Oberbaues und des Räderparkes dürfte der Wunsch gerechtfertigt sein, dass dieser wichtige Gegenstand als einer der ersten von den deutschen Eisenbahnverwaltungen auf die Tagesordnung der nächsten Technikerversammlung gesetzt werde.

Die Angelegenheit dürfte bis dorthin sehr gefördert werden, wenn diejenigen, denen die Sache am Herzen liegt und durch Urtheil und Erfahrungen zur Aufklärung beiztragen im Stande sind, sich in diesen Blättern zur einlässlichen Besprechung verstehen würden.

Die 18 füssigen schmiedeeisernen Drehscheiben der Ruhr-Sieg-Bahn.

Nach Mittheilung des Obermaschinenmeisters **Stambke** in Witten.

Hierzu Fig. 5—10 auf Taf. V.

Die Construction der in Letmathe und Creuzthal zur Anwendung gekommenen 18füssigen Drehscheibe ist nach den Zeichnungen Fig. 5 bis 10 auf Taf. V ausgeführt. Die aus $\frac{1}{2}$zölligen Blechen und Winkeleisen construirten 15 Fuss langen Hauptträger b sind in der Mitte 15, an den Enden 10 Zoll hoch und am Drehpunkte durch eine Traverse aus zwei Querträgern c.c verbunden, zwischen welchen der gusseiserne Stuhl a zur Aufnahme des 4 Zoll starken gussstählernen Drehzapfens d mittelst 8 Schraubenbolzen befestigt ist. Der Drehzapfen ruht auf einer in den gusseisernen, den Stuhl umfassenden, Spurbock eingelassenen Stahlpfanne und wird durch einen doppelten Schraubenkeil e gestellt. Die weitere Verbindung der Hauptträger ist durch vier Querträger f.f bewirkt, welche aus mit Winkeleisen besäumten Blechen bestehen und zugleich zur Befestigung des aus geriefelten Eisenblech hergestellten Belags dienen. Je zwei ausserdem an den Enden angebrachte Querträger g dienen als Achshalter für die Lager der vier Laufachsen mit gusseisernen Rädern. Diese vier Räder h,h laufen auf einem Ringe von gewöhnlichen Bahnschienen, dessen Unterlager aus einem Werksteinkranze besteht.

Die Scheibe wird mittelst Handbäumen k gedreht und durch Riegel l festgestellt, welche durch Hebel und Zugstangen derartig untereinander verbunden sind, dass sie stets gleichzeitig in die bezüglichen Schlaufen eingeschoben werden, welche auf dem zur Einfassung der Kammer angebrachten gusseisernen Kranze liegen.

Aehnlich wurden auch 38füssige Drehscheiben für Locomotive mit Tender construirt, bei denen die Hauptträger aus $\frac{1}{2}$zölligen Blechen am Mittelpunkte 27 Zoll, an den Enden 12 Zoll hoch bestehen.

Für die Anfertigung und Aufstellung dieser Eisenconstructionen mussten in der ersten Zeit der Banthätigkeit bei den damaligen sehr hohen Eisenpreisen und bei der geringen Anzahl von zur Uebernahme solcher Arbeiten eingerichteten Werken ausserordentlich hohe Preise, so beispielsweise für die Drehscheibe in Letmathe 112 Thlr., für diejenige in Hagen 104$\frac{1}{2}$ Thlr. pro 1000 Pfd. des Gesammtgewichtes gezahlt werden. Später hahen günstigere Conjuncturen die Preise wesentlich reducirt, und wurden im Jahre 1861 für die Anfertigung und Aufstellung

Digitized by Google

der aus je circa 18,700 Pfd. Schmiedeeisen, 11,000 Pfd. Gusseisen, 115 Pfd. Gusstahl und 50 Pfd. Rothguss bestehenden 39flüssigen Drehscheiben zu Altenbunden und zu Siegen, sowie für diejenige der aus ca. 8300 Pfd. Schmiedeeisen, 5100 Pfd. Gusseisen, 90 Pfd. Gusstahl und 50 Pfd. Rothguss bestehenden 18flüssigen Drehscheibe zu Creuzthal die nachstehenden Preise gezahlt:

pro 1000 Pfd. Schmiedeeisen 78 Thlr.
" " " Gusseisen . 46 "
" Pfd. Gusstahl 15 Groschen.
" " Rothguss 25 "

Einiges über die Sicherheit der Locomotivkessel.

Artikel II. *)

Vom Maschinenmeister **G. Gruson** in Hamburg.

Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. VI.

Als eine Folge des, sich von Jahr zu Jahr steigernden, Verkehrs der Eisenbahnen und des Bestrebens, den von dem Publicum gewünschten, niedrigeren Tarifsätzen bei Massentransporten, soviel wie möglich, näher zu kommen, sowie auch der Nothwendigkeit etwa vorhandenen Concurrenzlinien die Spitze bieten zu müssen; ist auch wohl der Umstand zu betrachten, dass in dem letzten Decennium die Locomotiven immer schwerer und schwerer gebaut worden sind. Diese Vergrösserung des Gewichts ist, in Betracht des Erwähnten, jedenfalls als berechtigt zu halten und würde immer grössere Ausdehnung finden müssen, setzte ihr nicht hauptsächlich die Construction des Bahnoberbaues Grenzen. Was nun aber das dabei Erreichte betrifft, ist hier weiter darauf einzugehen.

Selbstverständlich bestrebte man sich, das adhärirende Gewicht der Maschine zu vermehren, erweiterte demnach hauptsächlich den cylindrischen Theil des Kessels und machte denselben dadurch geeigneter, ausser einem grösseren Gewicht von Wasser, mehr Siederöhren in sich aufnehmen zu können. Dem entsprechend wurden nun auch die Seitenwände des Feuerkastens im Bereiche des Rohrnetzes um so viel weiter gestellt, als die untere Oeffnung des Feuerkasten-Mantels das nur gestattete. Seit den letzten fünf Jahren geht nun auch das Bestreben dahin, den Feuerkasten in seiner Längsrichtung auszudehnen, um dadurch dem jetzt wohl schon allgemein eingeführten, neuen Locomotiv-Brennmaterial, der Steinkohle, mehr Gelegenheit zu geben langsam und somit günstiger zu verbrennen. Man ging indessen noch weiter als man fand, dass es in ökonomischer Beziehung geboten sei, mit erhöhter Dampfspannung zu arbeiten, und steigerte, dem entsprechend, den Arbeits-Dampfdruck bis zu einer Höhe von 112 resp. 120 Pfund.

Es wird nun wohl jeder Techniker anerkennen müssen, dass seit der Einführung dieser wesentlichen Aenderungen, und der, durch sie bedingten, Abweichungen gegen die frühere Construction, die Sicherheit bei Locomotiven im Allgemeinen, wenn auch nicht gerade abgenommen hat, doch auch nicht fortgeschritten ist, — und es drängt sich deshalb unwillkürlich die Frage auf: was kann zur Erreichung einer besseren Conservirung respect. grösseren Sicherheit bei neu zu fertigenden Locomotiven gethan werden, und welches ist wohl die günstigste Form des Kessels, oder, da der Langkessel wohl nicht mehr anders als cylindrisch gemacht werden wird, welches ist die beste Form des Theils des Kessels der den Feuerkasten umschliesst?

Betrachtet man die Feuerkasten der älteren Kessel von Stephenson und Sharp, so findet man, dass die Wände derselben parallel zu einander stehen. Die Erfahrung hatte schon zu jener Zeit gelehrt, dass die Widerstandsfähigkeit der 4 Feuerkastenwände, unterstützt durch das Stehbolzensystem, mehr als hinreichend war, um dem Drucke zu genügen, der, bei einer Dampfspannung von 60 bis 80 Pfund, durch die Decke auf die Wände übertragen wurde und man sieht deshalb auch an den Maschinen der genannten Fabriken keine Vorrichtungen, um eben diesen vertikalen Druck zu vermindern. Wie bereits oben in etwas angedeutet wurde, ist man bei vielen neueren Maschinen von den geraden Seitenwänden des Feuerkastens abgegangen und hat dieselben, ohngefähr in der halben Höhe, ausgebaucht; hierdurch ist aber das Tragvermögen der Wände im höchsten Grade beeinträchtigt worden, und werden dieselben nur durch das Stehbolzensystem, das nun auch noch die, durch die Ausbauchung verloren gegangene, erwähnte Tragfähigkeit ergänzen muss, in ihrer ursprünglichen Lage erhalten. Die fernere Folge hiervon ist aber auch, dass den Stehbolzen, die aber jetzt bedeutend mehr Druck als früher auszuhalten haben, mehr aufgebürdet ist, als sie in ihrer jetzigen Beschaffenheit für eine längere Dauer auszuhalten vermögen, weshalb nach gewissen Zeiträumen ein Absprengen derselben zumal in den Ausbauchungen stattfinden muss. Trotz alledem wird man von der jetzigen Feuerkastenform nicht wieder abgehen, und dies mit Recht! Es muss daher die Aufgabe der Techniker sein, die Kesselconstruction so zu wählen, dass durch dieselbe

1) ein Theil des grossen Druckes, den die Feuerkastendecke auf die Seitenwände ausübt, vermittelst eines Ankersystems auf andere Theile des Kessels, denen er weniger schädlich oder sogar Vortheil bringend ist, übertragen wird, und
2) die effective Möglichkeit entsteht, bei den periodisch wiederkehrenden Reparaturen der Locomotiven, eine Revision der Stehbolzenpartien und eine gründliche Reinigung der Feuerkastendecke vornehmen zu können.

*) Erster Artikel vergl. «Organ» 1865 S. 153—155.

Digitized by Google

Die unter 1 angedeutete Ansicht, den Druck, der auf die Decke ausgeübt wird, auf einen anderen Theil, unter welchem ich wohl nur den Feuerkasten-Mantel verstehen kann, vermittelst Anker nutzbringend zu übertragen, wird leider noch von vielen Seiten angefochten, und werden ihre Vortheile als geradezu imaginair bezeichnet. Man wirft einem solchen Ankersystem hauptsächlich vor, dass es die Ausdehnung des Feuerkastens in verticaler Richtung hindere.

Meiner Ansicht nach, wird es indessen sicher schwer sein, bei einem Systeme wie es z. B. die Figuren 1 und 2 Tafel VI veranschaulichen, einen daraus entspringenden Nachtheil nachzuweisen. Will man indessen dieser Bedenklichkeit Rechnung tragen, so könnte man etwa die Bolzenlöcher der Ankercharniere, welche die Anker mit dem Deckbarren verbinden sollen, nach der Mitte des Ankers hin erweitern und dadurch eine momentane, vielleicht beim Anfeuern der Locomotiven, auftretende nachtheilig wirkende Differenz in der Ausdehnung des inneren Feuerkastens und des Feuerkasten-Mantels unschädlich machen. Hat die Maschine indessen ihre normale Dampfspannung erreicht, so wird von einem schädlichen Wirken der Anker nicht mehr die Rede sein können, und dieselben werden dann den Druck welchen die Feuerkastendecke und der Feuerkasten-Mantel in entgegengesetzter Richtung empfangen compensiren. Ich halte desshalb ein solches Ankersystem nicht nur für nützlich sondern sogar für nothwendig. Die Nothwendigkeit dieser beregten Anker möchte auch noch für einen anderen Theil der Feuerbüchse, nämlich für die Rohrwand, nachweisbar sein, denn bei solchen Feuerbüchsen, bei welchen die Deckbarren in der Längsrichtung der Locomotive liegen, wird annähernd der halbe Druck mit welchem die ganze Decke belastet wird, auf diese an und für sich schon durch die Rohrlöcher geschwächte Wand übertragen und ist darin wohl wesentlich die Ursache der häufig auftretenden Verdrückung der Rohrlöcher zu suchen. Das in den Figuren 1 u. 2 scizzirte Ankersystem, ist dasjenige, was nicht nur in den neueren Maschinen der Berlin-Hamburger Eisenbahn, sondern auch in denen mehrerer anderer Bahnen Anwendung gefunden hat. Meiner im Vorstehenden ausgesprochenen Ansicht, habe ich bei diesem Systeme nur bestätigt gefunden, habe ferner dabei bis jetzt noch nicht den geringsten Nachtheil wahrnehmen können, und glaube daher wohl recht zu haben, wenn ich annehme, dass ich mit diesen so armirten Maschinen mit mehr Sicherheit arbeite, als wenn dieselben die Anker entbehren würden.

Betrachtet man nun jetzt einige Locomotivsysteme, in wie weit bei denselben den unter 2) aufgestellten Constructions-Bedingungen Genüge geleistet ist, so findet man zunächst bei den älteren Locomotiven des Ingenieurs Stephenson dasselbe System befolgt. Der Raum oberhalb der Feuerdecke genügte, dass sich ein Arbeiter in demselben bewegen, resp. eine Revision der Stehbolzen etc. vornehmen konnte.

Selbstverständlich gilt auch dasselbe von den Locomotivkesseln, welche auf dem Continente nach Stephenson'schen Muster gebaut worden sind. Ein Gleiches kann schon nicht mehr von den nach Sharp'schem Systeme gebauten, Kesseln gesagt werden, da der freie Raum über dem Feuerkasten wesentlich beschränkt wurde; indessen war es doch im Nothfalle zu ermöglichen, einige Manipulationen wie z. B. das Deckenreinigen darin vorzunehmen.

Eine der beliebtesten Kesselformen der Neuzeit ist nun die den Crampton'schen Maschinen nachgebildete, bei denen der obere Theil des Feuerkasten-Mantels als Fortsetzung des oberen Theils des cylindrischen Langkessels auftritt. Siehe Fig. 3. Es lässt sich nicht läugnen, dass die Herstellung dieser Kesselform äusserst bequem ist, und dass der Feuerkasten-Mantel an und für sich eine grosse Steifigkeit besitzt. Da ferner diese Kessel das leisteten, was man von einem guten Kessel im Betriebe verlangen kann, so ist es nicht zu verwundern, dass diese Construction eine so allgemeine Verbreitung gefunden hat, um so mehr, als die Zeit wohl noch nicht gekommen ist, welche die Uebelstände dieser Form in ihrer wahren Grösse auftreten lassen wird. Fig. 3 ist ein Querschnitt durch den Feuerkasten einer nach Crampton'schen Systeme gebauten Maschine aus dem man nun auch ersieht, dass der lichte Raum zwischen Decke und Mantel nur 17—18 Zoll engl. beträgt, von welchem für die Deckbarren des über 5 Fuss langen Feuerkastens noch ca 10 Zoll abgehen, und der auch, wenn man nicht noch mehr Siederohrreihen opfern will, nicht grösser gemacht werden kann. Es bleibt also eine so geringe Höhe, dass Zugang zu dem betreffenden Raume unmöglich ist, und ist dabei noch in Betracht zu ziehen, dass eine Verankerung in so geringem Raume als unausführbar angesehen werden muss. Was sind nun aber die Folgen dieser Construction? Zunächst werden alle, vom Wasser berührten, Theile der Decke von Kesselstein vollkommen eingehüllt werden, welcher natürlich bei schlechtem Speisewasser um so mehr und nachtheiliger auftritt; da ferner eine gründliche von der Feuerkiste der Stehbolzen Zeugniss ablegende, äussere Revision wohl vorgenommen werden, jedoch zu total falschen Schlüssen führen kann, und die vielseitig empfohlene Durchbohrung der Stehbolzen auch erst der neuesten Zeit angehört, sich somit erst bewähren müsste, so ist keineswegs die Möglichkeit ausgeschlossen, dass ganze Reihen der Stehbolzen abgesprengt sein können, ohne dass es sich momentan bemerkbar macht.

Welchem mit Locomotiv-Betrieb betrauten Techniker wären nicht schon in dieser Beziehung böse Ueberraschungen zu Theil geworden und wie manche der theueren Locomotiv-Theile sind nicht durch dieselben, beim besten Willen nicht einmal aufzufindende Schäden lädirt worden.*)

Unter solchen Verhältnissen ist es daher wohl gerechtfertigt, von der Anfertigung solcher Kessel abzurathen, und zu einer Form überzugehen, die, verursacht sie auch bei der Herstellung mehr Arbeit und daher grössere Kosten, doch, bei vollkommener vorhandener Sicherheit, gestattet, den beregten Uebelständen Abhülfe zu schaffen; — und die also darin besteht, oberhalb des Feuerkasten-Mantels einen Dom zu bilden. Es wird hierbei zugleich an Dampfraum gewonnen, der, mögen auch die Ansichten der Techniker über die Nothwendigkeit oder Nichtnothwendigkeit desselben variiren, doch unter allen Umständen nicht schaden wird. Ich meine sogar dieser Dampfsammelraum kann nutzbringend sein, wenn man von demselben ein Sammelrohr nach dem Regulatordom führt, einmal um trockneren Dampf dem Regulator zuzuführen, dann aber auch, um den Kessel höher mit

*) Sollte sich nicht eine oder die andere bis jetzt vorgekommene schwerere Kesselbeschädigung auf diese Ursachen zurückführen lassen?

Digitized by Google

Wasser gefüllt halten zu können, was bekanntlich für die gleichmässigere Entwickelung des Dampfes und geringeren Verbrauch des Brennmaterials wirken muss.

Ich erlaube mir nochmals auf die in Fig. 1 u. 2 abgebildete Verankerung hinzuweisen, die ich als ihren Zweck vollkommen genügend, ansehe, und der ich hiermit das Wort geredet haben will.

Hamburg im December 1865.

Ueber die Verdampfungsfähigkeit der Dampfkessel-Rauchfänge bei Puddel- und Schweissöfen.

Vom Bau-Ober-Inspector R. Paulus in Wien.

In dem vierten Hefte des Jahrgangs 1864 dieses «Organs» habe ich auf die gute Wirkung der Dampfkessel-Rauchfänge des Schienenwalzwerkes in Graz hingewiesen, durch welche ein sehr energischer Luftzug und also eine grosse Leistungsfähigkeit der Puddel- und Schweissöfen vermittelt und der nöthige Dampf für sämmtliche Dampfmaschinen des Walzwerkes (250—300 Pferdekräfte) durch die abziehende Wärme erzeugt wird.

Da die Anwendung solcher Dampfkessel-Rauchfänge auch für manche Eisenbahn-Werkstätten, welche mit Schweiss- oder Glühöfen versehen sind, sehr zu empfehlen ist, so theile ich, um für solche Anlagen einige Anhaltspunkte zu geben in Nachstehendem die Ergebnisse genauer Beobachtungen mit, welche ich über die Verdampfungsfähigkeit der Dampfkessel-Rauchfänge in Graz anstellen liess.

Die Kohlen, welche in Graz verwendet werden, sind Braunkohlen aus den Köflacher und Leobener Kohlenrevieren in Steiermark. Diese Kohlensorten entwickeln nach dem Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt vom Jahre 1863 im Durchschnitt folgende Wärmeeinheiten;

Köflacher Kohle 4000 Wärmeeinheiten
Leobener „ 4788 „ „

und dieselben werden in einem mittleren Mischungsverhältniss der Köflacher Kohle zur Leobener Kohle wie 1 : 3,6 verwendet.

Die Temperatur des Speisewassers war während der Dauer der Beobachtungen durchschnittlich 10° R.

Der Dampf kommt bei dem hohen Dampfraum trocken in die Dampfleitungsröhren.

Die wirksame Feuerfläche eines Dampfkessel-Rauchfanges beträgt 207,5 Quadratfuss Wiener Maass.

Tabelle I.

Dampfkessel-Rauchfang eines Puddelofens.

Dauer der Beobachtung in Stunden.	Verbrauch an		Mittlerer Dampfdruck in Pfund.	Verdampftes Wasser in 1 Stunde in Zollpfund.	Erzeugtes Material		Verdampftes Wasser durch 1 Pfund Kohle in Zollpfd.
	Wasser in Zollpfd.	Kohle in Zollpfd.			Luppen aus Roheisen in Zollpfd.	Kolben aus Alteisen-sammeln in Zollpfd.	
7	19617	4370	46	1515	3208	1710	2,4
12	18580	6860	38	1548	5695	900	2,7
12	19008	7880	39	1659	5179	807	2,5
12	18589	6710	39	1548	6018	879	2,76
12	17880	6790	43	1415	5485	869	2,63
				Im Durchschnitt . . .			2,6

Ein Quadratfuss Heizfläche verdampfte sonach in einer Stunde durchschnittlich 7,4 Zollpfund Wasser.

Tabelle II.

Dampfkessel-Rauchfang eines Schweissofens.

Dauer der Beobachtung in Stunden.	Verbrauch an		Mittlerer Dampfdruck in Pfund.	Verdampftes Wasser in 1 Stunde in Zollpfund.	Geschweisstes Material.		1 Zollpfund Kohle verdampft Wasser in Zollpfund.
	Wasser in Zollpfd.	Kohle in Zollpfd.			Kupfblatten in Zollpfd.	Schienen-Schweisseisen in Zollpfd.	
12	37161	10435	36	3096	—	14260	3,56
12	38488	10905	40	3207	—	13680	3,53
12	37493	10890	43	3124	—	16740	3,44
12	38157	11195	41	3179	—	14260	3,40
12	33180	9770	40	2765	14692	2480	3,45
12	32516	9145	43	2709	18760	—	3,55
					Im Durchschnitt . . .		3,5

Ein Quadratfuss Feuerfläche verdampfte sonach in einer Stunde durchschnittlich 14,5 Zollpfund Wasser.

Der Hauptgrund der geringern Verdampfungsfähigkeit der Dampfkesselrauchfänge der Puddelöfen gegenüber der der Schweissöfen bei gleicher Feuerfläche ist natürlich die grosse Masse kalte Luft, welche durch die Arbeitsthüren der Puddelöfen einströmt. Ein weiterer Grund ist aber auch die geringere Masse von Kohle, welche auf dem Herde des Puddelofens gegenüber dem Herde des Schweissofens in dem gleichen Zeitraume verbrannt wird. Schon aus diesem gemilderten Verbrennungsprozess folgt eine geringere Temperatur der abströmenden Gase.

Tabelle III.

Dampfkessel-Rauchfang beim	Feuerfläche in □'.	Mittlerer Dampfdruck in Pfund.	□' Feuerfläche verdampft Wasser in 1 St. in Zollpfund.	1 Zollpfd. Kohle (Ostrau) verdampft Wasser in Zollpfund.	1 Zollpfd. Kohle verdampft auf 1 □' Feuerfläche in 1 Stunde Wasser in Zollpfd.
Puddelofen	207,5	40	7,4	3,33	0,01594
Schweissofen	207,5	40	14,5	4,46	0,02154

Die Differenz zwischen der Temperatur des Kesselwassers und zwischen der Temperatur der abströmenden Gase ist auch schon aus dem letzteren Grunde in den Dampfkessel-Rauchfängen der Puddelöfen eine geringere und für die Ausnützung der Wärme

Digitized by Google

der abströmenden Gase ungünstigere als in den Dampfkessel-Rauchfängen der Schweissöfen.

Wenn ich die bei obigen Ofenbetrieb erhaltenen Resultate auf die Verwendung von Steinkohle aus dem Ostrauer Revier (Mähren) von durchschnittlich 5960 Wärmeeinheiten reduciere, so erhalte ich folgende Zahlen: (siehe oben Tab. III.)

Die oben ausgewiesenen Leistungen der in manchen kost spieligen, gemauerten Rauchfängen nutzlos abziehenden Wärme sind gewiss geeignet die Aufmerksamkeit den Dampfkessel-Rauchfängen zuzuwenden.

Wien, 4. December 1865.

Verbesserte Fensterrahmen an den Wagen der Taunusbahn.

Mitgetheilt vom Maschinenmeister **Casp. Fritz** in Castel bei Mainz.

Hierzu Fig. 4—7 auf Taf. IV.

Bei der gewöhnlichen Einrichtung der Fenster an den Eisenbahnwagen muss der Rahmen beim Oeffnen und Schliessen des Fensters um seine ganze Dicke und die Dicke des Anschlags am Fensterbrett seitlich verschoben werden, da das Fenster gewöhnlich 18—20 m. m. und der Falz 5—7 m. m. stark ist, so muss die Oeffnung zum Versenken des Fensterrahmens mindestens 25 m. m. (1 Zoll) weit sein.

Solche weite Oeffnungen sind nun, wie Jeder weiss, sehr dazu geeignet, dass unverständige Passagiere glimmende Cigarren-Abfälle, Asche, Streichhölzchen etc., ungeachtet hierfür auf den meisten Bahnen besondere Aschenbecher in den Wagen-Coupés angebracht sind, hineinwerfen und nicht selten sind in Folge dessen und dass in den Fensterversenkungen sich andere brennbare Stoffe, als Papierschnitzeln, Stroh, Bindfaden, Zeugabfälle etc. angesammelt haben, sowie in Folge des von unten eindringenden Luftzuges — Wagenbrände entstanden, die zur Nachtzeit oder zwischen entfernten Stationen leicht einen gefährlichen Charakter annehmen können.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes hat man bei einzelnen Wagen der herzogl. Braunschweigischen Bahnen einen mechanischen Verschluss jener Oeffnung der Fensterversenkung eingerichtet, welcher von selbst vortritt, wenn das Fenster geschlossen wird, und sobald das Fenster geöffnet wird, schiebt sich der Verschluss auch von selbst zurück. Ferner hat man, wie im „Organ 1865" S. 248 und 249 beschrieben wurde, auf einigen Bahnen die Fensterrahmen mit Gegengewichten eingerichtet, um sie in jeder beliebigen Höhe feststellen und zugleich jene Oeffnung stets geschlossen zu halten. Beides sind complicirte Einrichtungen und Letzteres hat noch den Missstand, dass der an die Fenster schlagende Regen meist in die Fensterversenkungen läuft, und daselbst die Fenster im Winter leicht einfrieren.

Auf der Taunusbahn ist seit Kurzem nun der auf Taf. IV. in Fig. 4, einem senkrechten Durchschnitt in ¼ natürlicher Grösse, dargestellte Fensterverschluss bei einzelnen Personenwagen eingerichtet, wobei der Rahmen beim Oeffnen und Schliessen nur um 6 m. m. seitlich verschoben wird, und die Oeffnung der Fensterversenkung auch bei geschlossenem Fenster bis auf eine schmale, nur 6 m. m. weite Spalte ganz bedeckt ist, und nicht leicht Gegenstände, am wenigsten Cigarrenenden hineingeworfen werden können. Sollten dennoch dünnere Gegenstände wie Schwefelhölzer etc, in die Spalte hineingesteckt werden, so fallen diese durch die trichterförmige Oeffnung m am untern Ende der Thüre gleich wieder heraus. Dies wird dadurch erreicht, dass der Anschlag am Fensterbrette durch eine 2 m. m. starke eiserne Schiene a, die mit versenkten Schrauben von innen angeschraubt ist, gebildet wird und zugleich an der untern Kante des Fensterrahmens in dessen ganzer Länge und Breite ein abgehobeltes gegossenes messingenes Winkelstück b, das in Figur 5 in halber natürlicher Grösse und zwar in einer Seitenansicht, Fig. 6 einem Querschnitt in der Mitte und Fig. 7 einem Querschnitt an den Enden (in natürlicher Grösse) in Verbindung mit dem Rahmen besonders dargestellt ist, mit 4 versenkten Schrauben von unten angeschraubt ist. Diese Messingleiste ist an der äusseren Kante nach unten vorspringend gleichfalls mit einem 3 m. m. starken Ansatz versehen, mit dem der Rahmen beim Schliessen des Fensters sich hinter den Anschlag a am Fensterbrette legt und ein ebenso dichter Schluss des untern Rahmenschenkels bewirkt wird, als wenn dieser sich in ganzer Stärke wie bisher hinter den Anschlag a legt.

Die Messingleiste b ist zugleich in der Mitte mit einem versenkten 78 m. m. breiten 35 m. m. hohen Lappen versehen, an welchem der Fensterzug d mittelst 3 eingelötheter Schrauben e, e ohne Köpfe, der messingnen Vorlegplatte f und der eingekerbten runden Muttern g, g viel solider als bisher direct am Fensterrahmen befestigt wird. Für die vor dem Rahmen vorspringenden Muttern g, g muss zwar eine Nuth in dem innern Fensterbrett h eingehobelt werden, wodurch die Oeffnung für die Fensterversenkung an dieser Stelle auf ca 10 m. m. erweitert wird, diese Stelle wird aber stets durch den Fensterzug bedeckt. Beim Herunterlassen des Fensters in die Versenkung kommt dieses mit der Messingleiste auf die oberhalb mit Filz beschlagene Holzleiste k zu ruhen. — Bei dem engen Fensterfalz sind nur ein Paar ganz dünne Fensterfedern i an den Seiten des Fensterrahmens in der Mitte befestigt, um das Klirren des Rahmens zu verhindern *).

*) Zweckmässiger sind zu dem Ende die im «Organ 1865» S. 22 beschriebenen Gummistreifen an den Längskanten der Fensterrahmen.
Anmerk. d. Redact.

Digitized by Google

Ueber die Fabrikation der Schienen auf der Thüringischen Bahn.

Aus den Original-Beantwortungen der für die Dresdener Techniker-Versammlung aufgestellten Fragen *).

Hierzu Fig. 4—5 auf Taf. VI.

Die Dauer der Eisenbahnschienen ist nicht von der Güte des Materials allein abhängig, sondern ebenfalls mit von der Art der Anfertigung; denn der grösste Verschleiss wird durch mangelhafte Schweissung der Kopfplatinen veranlasst. Nachdem dies von allen Bahnverwaltungen anerkannt ist, hat man die Vorschriften für die Fabrikation der Schienen wesentlich geändert, und namentlich in neuerer Zeit verlangt, dass die Kopfplatinen eine Stärke von 2½ bis 3" haben soll. Wenn nun auch eine so starke Platine nur durch Zusammenschweissung mehrerer Lagen hergestellt werden kann, so ist dadurch dem Abblättern und Lösen der Schweissfugen in der Kopfplatine doch noch nicht unbedingt vorgebeugt, obwohl die doppelte Schweissung etwas mehr Sicherheit gewährt. Auf der Thüringer Bahn hat man sich deshalb bestimmt gefunden, seit zwei Jahren versuchsweise Veränderungen gegen die bisherige Anordnung der Schienenpackete in folgender Weise vorzunehmen.

Das Packet zur Fertigwalzung der Schienen ist nach der Fig. 4 auf Taf. VI. ausgeführt; die schraffirten Lagen sind aus zweimal geschweisstem Eisen hergestellt, die übrigen aus Puddelstäben; das Packet wird derart zwischen die Walzen gebracht, dass die Fläche a den Kopf bildet. Diese Packung des Packets hat den Vortheil, dass bei der Bildung des Schienenprofils zwischen den Walzen die Lagen der verschiedenen Eisenstäbe weit kräftiger zusammengedrückt werden, als es bei der gewöhnlichen Packetirung stattfindet, bei welcher namentlich in den letzten Walzenstrassen der Druck nicht auf der flachen Seite der Platinen, sondern auf der Kante stattfindet und die Schweissung derselben mehr zu trennen, als durch kräftigen Druck zu befördern bestrebt ist.

Von den Schienen, welche nach dieser Packetirung auf der Thüringer Bahn in Betrieb sind, ist bis jetzt nicht eine fehlerhaft geworden. Von den vorbenannten Schienen sind verschiedene durch Abbeizen des Querschnitts untersucht worden, um Ueberzeugung zu gewinnen, wie die Zusammenlegung der einzelnen Platinen sich in das fertige Schienenprofil bei der Auswalzung vertheilt habe; das Resultat ist in der Profilzeichnung Fig. 5 auf Taf. VI, angegeben und dürfte zu der Ansicht berechtigen, dass eine Abblätterung und ein Zerfahren der Oberfläche bei diesen Schienen weniger stattfinden wird, als es bei der bis jetzt üblichen Packung der Fall war.

*) Wir werden in dem «Organ» für die Folge aus den Originalbeantwortungen einzelner Bahnen, welche über einzelne Specialitäten des Eisenbahnbaues, der Betriebsmittel etc. ausführliche Mittheilungen machten, die in den Referaten nicht berücksichtigt werden konnten, diese speciellern Mittheilungen abdrucken lassen, damit das schätzbare Material nicht verloren gehe.

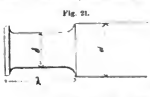
Anmerk. d. Redact.

Bestimmungen der Achsen-Dimensionen von Personen- und Güterwagen der Mecklenburgischen Bahn.

Aus den Originalbeantwortungen der für die Dresdener Techniker-Versammlung gestellten Fragen.

Die Mecklenburgische Bahn führt nur Achsen aus schmiedeisen, welche cylindrisch geformt sind. Der Durchmesser d dieser Achsen in der Radnabe wird durch den Ausdruck

Fig. 21.



$$\sqrt[3]{\frac{T + G - A}{1{,}25 \cdot n}}$$

bestimmt, worin

n die Anzahl der Achsen des Wagens,

A das Gewicht sämmtlicher Achsen und Räder in Centnern,

G das Gewicht des Wagens mit Achsen und Räderu in Centnern,

T die zusätzliche Belastung des Wagens, vulgo die Tragfähigkeit in Centner bezeichnet.

Zu Dimensionen der Achsschenkel werden genommen:

a. bei Personenwagen:
der Durchmesser des Achsschenkels $\delta = 0{,}67$ d
die Länge desselben $\lambda = 1{,}33$ d.

b. bei Güterwagen:
der Durchmesser des Achsschenkels $\delta = 0{,}75$ d,
die Länge des Achsschenkels $\lambda = 1{,}22$ d.

Digitized by Google

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Oberbau.

Der Oberbau der Oravicza-Steierdorfer Montanbahn.

Hierzu Fig. 17 auf Taf. V.

Der Oberbau dieser durchaus einspurigen Bahn ist der gewöhnliche, breitbasige Schienen auf Querschwellen. Die Schienen sind 16 Pfd. pr. lauf. Fuss schwer. Abweichend sind nur und eigenthümlich die bei den zahlreichen und scharfen Curven (bis zu 113,76 Met. Radius) sehr nützlichen Stoss- und Mittelplatten (siehe Fig., 17 auf Taf. V.) unter den Schienen, welche auf der Aussenseite der Schiene eine über den Schienenfuss übergreifende Nase haben. Diese Platten, in den Curven auf jeder Querschwelle angebracht, tragen sehr zur Erhaltung der Gleisweite bei und unterstützen bei den Stössen die Laschen in ihrer Bestimmung. Der Schotter ist durchgehends Schlägelschotter und gewährt dem Oberbau alle nöthige Solidität. Die Bahnkrone, d. i. Unterbaukrone, misst 14′ (= 4,m124) in der Breite, die Schotterkrone 11′ (= 3,m 476).

(Zeitschr. des Oesterr. Ingen.- u. Archit. Ver. 1865 S. 208.)

Der Oberbau der Wiener Pferde-Eisenbahn.

Hierzu Fig. 6 auf Taf. VI.

Der Oberbau der kürzlich eröffneten Wiener Strassen-Eisenbahn (Schottenring-Ende Hernales) besteht aus 7″ × 6″ starken und 12′ langen Querschwellen, welche 6′ zu 6′ von einander entfernt, 2″ tiefe Einschnitte, um die mittelst hölzerner Keile befestigten 8″×8″ starken Langschwellen aufzunehmen, deren obere Kanten stark abgefas't sind, um ein vollkommnes Anfsitzen der Rinnenschiene, deren Querschnitt in Fig. 6 auf Taf. VI mit den darunter befestigten Lang- und Querschwellen in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Grösse dargestellt ist.

Die Schienen sind in der Hermannshütte der Prager Eisen-Indnstrie-Gesellschaft gewalzt und bestehen an dem unteren Theile aus schmigem Eisen (bis etwa 2‴ über die horizontale Linie), während den obern Theil Puddelstahl bildet. Die Schienen haben wie die Langschwellen eine Länge von 18′ wiegen 8,06 Pfd. per lauf. Fuss, und sind durch seitwärts eingetriebene Nägel auf dieselben befestigt. An den Enden stossen sie stumpf zusammen und sind dort ebenfalls genagelt. Die Stösse der Schienen wie der Langschwellen sind gegen einander verwechselt, so dass nie zwei Stösse in einer Senkrechten auf die Achse zusammentreffen. An den Weichen sind Herzstücke aus Schaalengass zur Verwendung gekommen, welche mittelst Schraubenbolzen wie bei den gewöhnlichen Hartgussherzstücken auf den Langschwellen befestigt sind. Die Schienen liegen im Niveau des Pflasters und beheiligen nicht im Geringsten die Längen- und Querpassage der gewöhnlichen Fuhrwerke.

(Illustrirte Eisenbahnzeitung 1865 Nr. 17.)

Ueber die Erneuerung des Oberbaues auf der Westfälischen Eisenbahn.

Die Oberbauanlagen der Westfälischen Bahn haben auch im Jahr 1864 bedeutende Unterhaltungsarbeiten erfordert, insbesondere deshalb, weil der alte Oberbau (aus Stuhlschienen von 18,7 resp. 16,7 Pfd. pro lauf. Fuss) für die jetzt im Gebrauch stehenden Betriebsmittel (schwere Locomotiven und Wagen von 200 und 300 Ctr. Tragfähigkeit) viel zu schwach angelegt ist. Ueberdies lagen auf den Bahnstrecken Paderborn-Lippstadt und Münster-Hamm die Schienen auf halbrunden, meist aus Splint bestehenden Schwellen.

In Bezug auf die Dauer dieser Materialien konnten sich daher nur ungünstige Resultate herausstellen.

Die Schienen sind unausgesetzt einer sehr starken, fast aussergewöhnlichen Abnutzung unterworfen geblieben. Die Schwellen auf der Münster-Hammer Bahn, welche grösstentheils bereits nach 8 Jahren untauglich waren, sind vollständig durch neue ersetzt worden.

Die neuerdings beschafften vollkantigen eichenen Schwellen, deren Anlieferung überall, in den Wintermonaten geschah, versprechen dagegen eine lange Dauer.

Die zur Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues der 27,71 Meilen langen ältern Bahnstrecken*) im Jahr 1864 verwendeten Materialien sind folgende:

1793,75 Ruthen Stuhlschienen im Gewicht von 4270 Ctr., 18170,16 Ruthen breitbasige Schienen im Gewicht von 49187,7 Ctr., 13714 Stück nicht präparirte eichene Schwellen, 418 dergl. Weichenschwellen, 2130,5 Ctr. Laschen nebst Zubehör, 1882,05 Ctr. Unterlagsplatten und Hakennägel, 197,8 Ctr. Schienenstühle etc.

Erläuternd ist noch zu bemerken, dass die beim Umbau gewonnenen alten Materialien, namentlich die Schienen, soweit sie noch brauchbar waren, zur Unterhaltung anderer Strecken wieder verwendet, die unbrauchbaren Schienen dagegen, mit dem Kleineisenzeug verkauft worden sind.

Die Erneuerung des Oberbaues der Bahn erfolgte auf zweierlei Weise, theils durch den Einbau neuer Gleisestrecken mit Schienen verbesserten Profils und zwar:

symmetrischen von . . . 20,76 Pfd. pro lauf. Fuss
„ Normalprofil von . 23 „ „ „ „

theils durch die nachträgliche Anbringung von Laschen bei dem bereits vorhandenen Oberbau und zwar von:

Winkellaschen an Stelle der Mittelstühle (Gebirgsstrecke),
und Seitenlaschen an den Stössen (Bahnstrecke-Hamm-Münster).

*) Die 10,11 Meilen lange Strecke Paderborn-Hämm kam am 4. October 1850, die 7,23 Meilen lange Gebirgsstrecke Warburg-Paderborn am 21. Juli 1853, die 4,64 Meilen lange Münster-Hammer Bahn bereits im Mai 1848, und die 5,12 Meilen lange Münster-Rheiner Bahn am 23. Juni 1856 in Betrieb, während die neuerdings gebaute 5,50 Meilen lange Strecke von Altenbecken bis Höxter erst am 1. October 1864 eröffnet wurde.

Digitized by Google

In Bezug auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Schienenprofile für den Betrieb ergeben die selber gemachten Erfahrungen Folgendes:

Die symmetrischen Schienen haben sich nicht gut gehalten, namentlich zeigt sich die Stossverbindung derselben wegen mangelnder Unterlagsplatte weniger fest, als die der neuen breitbasigen Schienen.

Bei den Schienen nach dem Münster-Rheiner Profile ist die Stossverbindung vollkommen genügend, das Gewicht jedoch zu gering. Die mit Normalprofil-Schienen versehenen Bahnstrecken zeichnen sich vor allen andern Bahnstrecken durch den ruhigen Gang der darüber fahrenden Züge vortheilhaft aus; es fehlt jenen Schienen jedoch für die engen Curven der Gebirgsstrecke an genügender Seitensteifigkeit, weshalb dort Seitenstrebsthle angebracht werden mussten.

(Jahresbericht über die Betriebs-Verwaltung der Westfälischen Eisenbahn pro 1864. S. 14.)

Beschaffungskosten der Herzstücke verschiedener Construction auf der Preussischen Ostbahn.

1) Herzstücke alter Construction auf Gussplatte mit $4\frac{1}{2}$zölligen Schienen. Gewicht rot. 700 Pfd. = rot. 60 Thlr.

2) Herzstücke alter Construction auf Gussplatte mit 5zölligen Schienen. Gewicht 862 Pfd. = rot. 65 Thlr.

3) Herzstücke mit schmiedeiserner Blechplatte mit Stahlspitze und $4\frac{1}{2}$zölligen Puddelstahlschienen. Gewicht rot 730 Pfd. = 60 Thlr.

4) Wie ad 3 mit 5zölligen Schienen. Gewicht rot. 840 Pfd. 65 Thlr.

5) Schaalengussherzstücke von Ganz zu Ofen, Gewicht rot. 1000 Pfd. = 59 Thlr. (pro Ctr. 6 Thlr.)

6) Desgleichen von Grason zu Buckau. Gewicht ca. 1265 Pfd. = $72\frac{1}{2}$ Thlr. (pro Ctr. $5\frac{1}{2}$ Thlr.).

7) Gusstahlherzstücke auf schmiedeiserner Platte aus Bochum = 103 Thlr.

8) Herzstücke aus Gusstahlschienen (von Krupp) auf schmiedeiserner Platte = $77\frac{1}{2}$ Thlr.

Vorstehende Angaben beziehen sich sämmtlich auf Herzstücke mit einer Steigung von 1 : 10.

(Aus den Originalbeantwortungen der für die Dresdener Techniker-Conferenz gestellten Fragen.)

Bahnhofseinrichtungen.

Ueber Wasserstationsgebäude.

Von **W. Flattich.**

Als das einfachste, billigste und vielleicht dem Zwecke am besten entsprechende System von Wasserstationsgebäuden dürfte sich das System der französischen Südbahnen erweisen. Auf Grundlage dieses Systemes wurden die Wasserstationsgebäude projectirt und ausgeführt, welche auf den vom Oberbaurathe Carl v. Etzel ausgeführten Eisenbahnen bestehen; die Pläne des Gebäudes sind in dem Werke von Etzel «die österreichischen Eisenbahnbauten» zu finden. Hiernach erhält das Gebäude je zwei runde Reservoirs, welche auf den Umfassungsmauern und auf zwei im Inneren aufgestellten Säulen ruhen; die eine Säule wird benutzt, um das Wasser in die Reservoirs zu leiten, die zweite, um das Wasser aus den Reservoirs den Wasserkrahnen zuzuführen.

Der Brunnen ist in der Regel im Inneren des Gebäudes, die Dampfpumpe und die Dampfkessel sind in den Räumen unter den Reservoirs aufgestellt, Vorwärmer sind keine vorhanden, da das Wasser durch die unter den Reservoirs aufgestellten Dampfkessel und dadurch, dass der abziehende Dampf durch Röhren abgeführt wird, welche in den Reservoirs liegen, hinreichend erwärmt wird. —

(Zeitschr. des österr. Ingen. u. Archit. Ver. 1865 S. 214.)

Die Zinkbedachung auf mehreren französischen Bahnhöfen

ist so ausgeführt, dass in Abständen von 10 — 15 Meter zwischen zwei Zinkplatten krumm gebogene Kantschukstreifen eingelegt und mit verzinnten eisernen Stiften angeheftet sind. Zum Schutze des Kantschuks sind dann über diesen Wechseln gebogene Zinkplatten gelegt, welche auf der einen Seite angelöthet, auf der anderen mit Haken befestigt sind.

(Deutsche Industrie-Zeitung 1865 Nr. 38.)

Einrichtung der neuen Güterstation der Midland-Eisenbahn zu Agartown in London.

Dieser neue Güterbahnhof, für welchen eine Grundfläche von 50 Acres bestimmt ist, erhält eine grosse Güterhalle von etwa 5 Acres Grundfläche, nämlich 600 Fuss Länge und 303 Fuss Breite, die erst zum Theil vollendet ist, und die auf 12 darin liegenden Geleisen 396 Eisenbahnwagen wird aufnehmen können. Für Landfuhrwerk ist die Güterhalle sowohl von den beiden Enden, wie durch 8 grosse gewölbte Oeffnungen in den Seitenmauern, die mit Schiebethoren versehen sind, zugänglich. An der Inneren Seite jeder Seitenmauer liegt ein Fahrweg von genügender Breite, dass die Güterkarren nebst Pferden darauf nöthigenfalls quer stehen und am hinteren Ende entweder be- oder entladen werden können, dann folgt ein breiter Ladeperron und im mittleren Theile der Halle zwischen den beiden Perrons

Digitized by Google

sind die 12 Geleise dermassen eingetheilt, dass je 3 derselben neben einander liegen und dann von den folgenden 3 Geleisen durch einen Fahrweg getrennt sind, so dass die Halle im Ganzen ausser den 12 Geleisen, 2 Ladeperrons und 5 Fahrwege überdeckt. Das Dach der Halle ist in 3 Spannweiten eingetheilt, unter dem mittleren Dach befindet sich ein Bodenraum. Der Güterbahnhof enthält im Ganzen 45 hydraulische Krahnen, nebst Dampfmaschine und sonstigem Zubehör nach Armstrong's Patent construirt; 15 von diesen Krahnen stehen auf jedem Perron, 3 in der Mitte der Halle, 6 auf dem oberen Güterboden und 3 zu jeder Seite ausserhalb der Güterhalle. Bei Nacht wird das Gebäude durch 56 Gaslaternen und ausserdem auf den Perrons durch 14 grosse Sonnenbrenner mit Reflectoren erleuchtet; und zur Beleuchtung der äusseren Zugangswege zu dem Gebäude sind noch um dasselbe herum 30 Laternen angebracht.

Von den beiden Ladeperrons ist der eine für ankommende, der andere für abgehende Güter bestimmt, durch grosse darauf angebrachte Tafeln in verschiedenen Abtheilungen getheilt, und dem Bestimmungsort der Güter entsprechend, sind auf dem Ankunftsperron die Namen der verschiedenen Stadttheile von London, auf dem Abgangsperron die Namen der bedeutendsten englischen Städte und der Eisenbahn-Knotenpunkte, wohin die Midland-Bahn Güter transportirt, bezeichnet. Der Güterverkehr auf diesem Bahnhof ist so stark, dass 50 Beamte und 150 Arbeiter fortwährend auf demselben beschäftigt sind dass 200 Pferde täglich dazu erforderlich sind, um die Güter aus der Stadt und in dieselbe zu transportiren. Ausserdem wird noch eine grosse Zahl von Pferden auf dem Bahnhofe zum Rangiren benutzt, bei welchem Geschäft übrigens auch sinnreich construirte Schiebebühnen, die ebenso wie die Krahnen mit hydraulischer Maschinerie bewegt werden, sich als sehr nützlich erweisen, wenn es darauf ankommt, einen Wagen schnell von einem Geleise auf das nächstfolgende hinüber zu schaffen.

Das Gebäude macht im Aeusseren keine Ansprüche auf architectonische Schönheit, jede der beiden Giebelseiten hat 12 Oeffnungen und zwar ruht der mittlere Theil auf 17 gusseisernen Pfeilern von rechteckigem Querschnitt, welche durch paarweise gelegte gusseiserne Balken mit einander verbunden sind. Der Güterboden wird von gusseisernen Säulen und schmiedeeisernen gitterförmigen Längen- und Querträgern getragen. In den Dächern, sind überall grosse Oberlichter angebracht.

Nahe bei dieser Güterhalle ist für die Midland-Bahn ein enormer fünfstöckiger Speicher erbaut, der etwa 2 Acres Grundfläche bedeckt und nicht weniger wie 1700 eiserne Säulen enthält, die in Entfernungen von 14 Fuss unter den eisernen Trägern der Gebäike stehen. Die 3 unteren Stockwerke sind je 18, die beiden oberen (Fruchtböden) etwa 12 Fuss hoch. Das ganze Gebäude ist bis zum Dach etwa 80 Fuss hoch und enthält etwa 5 Millionen Backsteine. Im Inneren sind 12 hydraulische Aufzüge angebracht: das Dach ist in 14 Spannweiten eingetheilt. Der Regents-Kanal trennt diesen Speicher von dem Güterbahnhof, der Kanal soll aber durch eine Brücke von 90 Fuss Weite und 70 Fuss Breite, die 4 Eisenbahngeleise, 2 für beladene, 2 für leere Wagen enthält, überbrückt werden. Der Speicher dient in seinen 3 unteren Geschossen nebst dem darunter befindlichen Keller namentlich zur Lagerung von Bier und sonstigen Flüssigkeiten und können etwa 30,000 Oxhoft aufgenommen werden. Zwei doppelte horizontale Dampfmaschinen von zusammen 240 Pferdekraft, mit 4 Accumulatoren, jeder von 84 Tonnen Gewicht sind zur Bewegung der hydraulischen Maschinen für die Krahnen-Aufzüge und Schiebebühnen bestimmt; der Wasserdruck beträgt in den Accumulatoren pro Quadratzoll 700 Pfund. —

(Engineer v. 29. Septbr. 1865.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Ueber Locomotive für starke Steigungen und scharfe Curven.

Von **P. Fink**, Ingenieur in Wien.

Bei der fortwährenden Ausdehnung und Vervollständigung unserer Eisenbahnnetze werden Bergbahnen eine immer grössere Rolle spielen; denn bald ist es die Verbreitung zweier wichtigen Linien, die durch einen Gebirgszug getrennt sind, bald die vortheilhaftere Ausbeutung der Reichthümer, welche in verschiedenen Formen in den Bergen und Schluchten verschlossen liegen, was die Herstellung von Bergbahnen wünschenswerth machte. Die Schwierigkeiten der Ausführung und des Betriebes solcher Bahnen werden mit der grössern Erfahrung von Tag zu Tag geringer und man schreckt schon heute bereits vor keinen Hindernissen zurück, wenn der Zweck dieses rechtfertigt. Die bedeutendste Schwierigkeit bietet noch die Construction einer zweckmässigen Berglocomotive, weil die Anforderungen, welche an dieselbe gestellt werden, sich so zu sagen gegenseitig ausschliessen.

Die Bedingungen, welche einer guten Berglocomotive entsprechen sollen, werden gewöhnlich in folgenden allgemeinen Sätzen zusammengefasst:

„Grosse Leistungsfähigkeit und Vermeidung jeder todten „Last, damit das Verhältniss des Maschinengewichtes zu jenem „des Zuges möglichst günstig ausfalle; ferner kleiner Radstand „oder hinreichende Beweglamkeit, um scharfe Curven leicht und „sicher befahren zu können."

Diess Alles klingt sehr einfach und sind wohl alle Eisenbahn-Techniker darüber einig, dass eine Locomotive, die dieser Anforderung genügt, wenig oder nichts zu wünschen übrig lässt; geht man an die praktische Ausführung, so zeigen sich bald die grossen Schwierigkeiten, welche diese klaren und scheinbar einfachen Bedingungen in sich schliessen.

Um diese Schwierigkeiten gehörig würdigen zu können, ist es nöthig, die allgemein gestellten Bedingungen weiter zu analysiren und in ihren Consequenzen zu betrachten.

Digitized by Google

Eine grosse Leistungsfähigkeit verlangt vor allem eine grosse Verdampfungsfähigkeit und ein grosses Adhäsionsgewicht, d. h. schwere Locomotive mit viel Heizfläche und lauter gekuppelten Rädern.

Die wünschenswerthe Leistung einer Berglocomotive lässt sich aus der Widerstandsfähigkeit der gebräuchlichen Zugvorrichtungen und aus der üblichen Geschwindigkeit auf Bergbahnen berechnen. Die durchgehenden Zugstangen der Wagen haben in der Regel einen Querschnitt von 1.5 Quadratzoll und gestatten somit bei 2 bis $2\frac{1}{2}$ facher Sicherheit bezüglich der Elasticitätsgrenze eine Zugkraft von 150 Zoll-Centner. Setzt man die normale Geschwindigkeit auf Bergbahnen gleich 1.5 Meilen per Stunde, so findet man die wünschenswerthe Maximalstärke der Locomotive in Pferdekräften $= \frac{1.5 \,.\, 24000 \,.\, 15000}{60 \,.\, 60 \,.\, 480.} = 312.5.$

Rechnet man nun per Pferdekraft der Maximalleistung 5 Quadratfuss Heizfläche, was erfahrungsmässig vollständig genügt, so ergiebt sich die nöthige Heizfläche mit 1560 Quadratfuss. Das Adhäsionsgewicht muss, um auch bei ungünstiger Witterung gedeckt zu sein, das 7- bis 8fache der Zugkraft, also 1050 bis 1200 Zoll-Centner betragen.

Sollen also, was sehr wichtig, aber nur zu häufig nicht gehörig gewürdigt wird, die Räder nicht zu stark belastet werden — man sollte nie über 100 Zoll-Centner per Rad gehen — so sind 5 bis 6 gekuppelte Achsen erforderlich, und bei dem dadurch bedingten grossen Radstande sind zwei getrennte gegen einander drehbare Untergestelle unvermeidlich, wenn man Curven von weniger als 150 Klafter Radius mit Sicherheit und ohne zu grosse Abnützung der Radreifen und Schienen befahren will.

Soll endlich jede todte Last bei Bergmaschinen vermieden werden, so müssen entweder die Tender gekuppelt oder nur Tenderlocomotive verwendet werden.

Aus den Eingangs angeführten allgemeinen Bedingungen resultiren somit folgende bestimmtere: eine zweckmässige Berglocomotive muss 1500 bis 1600 Quadratfuss Heizfläche, circa 150 Zoll-Centner Zugkraft, 1050 bis 1200 Zoll-Centner Adhäsionsgewicht, 5 bis 6 gekuppelte Achsen und zwei gegen einander drehbare Untergestelle haben und muss Tendermaschine sein.

Es liegt nun die Frage vor: ist es vortheilhafter zwei kleine Tenderlocomotive mit je 800 Quadratfuss Heizfläche und 3 gekuppelten Achsen von 7 bis 8 Fuss Radstand oder eine einzige grosse Locomotive mit einem Kessel von 1500 bis 1600 Quadratfuss Heizfläche mit zwei gegen einander drehbaren dreiachsigen Untergestellen, mit zwei oder vier Dampfcylindern anzuwenden?

Die Erfahrung lehrt, dass man zum Eisenbahnbetrieb mit der Zeit immer stärkere Locomotive verwendete und dadurch namhafte Vortheile erzielte, denn es sind, abgesehen von den hieraus sich ergebenden Erleichterungen und Ersparnissen im Verkehrs- und Stationsdienste, namentlich die Zugförderungen bedeutend gesunken. Auf den nördlichen Linien der österreich. Staatseisenbahn werden zwischen Prag und Tribau die Lastzüge durch Locomotiven zweier verschiedener Kategorien befördert, deren durchschnittlicher Kohlenverbrauch in denselben Monaten aus folgender Tabelle zu entnehmen ist:

Beschreibung der Locomotive.	Gew. in Zoll-C. totalen.	Gew. in Zoll-C. auf den Triebräder.	Heizfläche in Qu.-F.	Kohlenverbrauch pr. 1000 Ctr. und Meile. März.	April.	Mai.	Juli.
Druckgestell und zwei gekuppelte Achsen . . . . Tenderlocomotive, Syst. Engerth, 3 gekuppelte Achsen	582	403	1040	40·1	38·9	33·5	31
	1021	582	1420	37·4	33·7	30·4	27·8
Verhältniss des Kohlenverbrauchs	—	—	—	1:0·93	1:0·88	1:0·91	1:0·09

Die stärkeren Locomotive brauchen also durchschnittlich auf dieser Linie bei ganz gleichen Verhältnissen um 10 Procent weniger Brennmaterial.

Dies Beispiel zeigt deutlich, worüber wohl die tüchtigsten Ingenieure längst nicht mehr im Zweifel sind, dass grössere Kessel vortheilhafter Dampf erzeugen, und dass stärkere Maschinen denselben ökonomischer verwerthen.

Die Vertreter der Zwillingsmaschinen behaupten dagegen zu ihrer Rechtfertigung: das Anlagecapital und die Unterhaltungskosten seien für kleine zusammengehängte Locomotiven viel geringer, weil man bei Dienstantauglichkeit der einen Maschine nicht auch die zweite ausser Betrieb zu setzen brauche, und daraus ein kleinerer Reservestand an Locomotiven und eine bessere Ausnützung derselben folge.

Wo bleibt aber der Beweis, dass bei gleich häufiger Benutzung durchschnittlich eine geringere Procentzahl von kleineren Locomotiven in Reparatur kommen als von grossen? Ist aber dieser Unterschied, wie die Erfahrung zeigt, nicht bedeutend, so muss der Reservestand bei kleinen wie bei grossen Locomotiven nahezu gleichviel Procente der zum regelmässigen Dienst erforderlichen betragen. Da ferner zwei kleine Locomotive gewiss theurer sind als eine entsprechende grosse, so ist, selbst wenn der Reservestand ein kleinerer sein kann, an Anlagecapital nichts zu ersparen, und die Reparatur der doppelten Zahl von Mechanismen kostet gewiss mehr als jene der einfachen Zahl, wenn auch letztere aus etwas mehr Bestandtheilen zusammengesetzt sind.

Die Anwendung zweier kleiner Locomotive statt einer einzigen grossen bietet also in dieser Beziehung gewiss nur wenig Vortheile, dagegen aber in mancher anderen ernste Nachtheile.

Nimmt man aber, wofür die Erfahrung spricht, nur einen einzigen Kessel von 1500 bis 1600 Quadratfuss Heizfläche, so muss derselbe wegen der nöthigen bedeutenden Länge unbedingt auch noch auf dem zweiten Untergestelle ruhen, und man ist folglich gezwungen eine Locomotive nach System Engerth oder nach einem diesem ganz analogen Systeme zu wählen. Die Frage, ob ein oder vier Dampfcylinder, d. h. ob einfacher oder doppelter Mechanismus besser sei, ist ohne Rücksicht auf die Räder entschieden; jeder praktische Ingenieur weiss, dass zwei Dampfmaschinen mehr Dampf und Schmiermaterial verbrauchen und mehr Reparatur kosten als eine einzige Dampfmaschine von der Stärke der beiden zusammen.

Digitized by Google

Znr Rechtfertigung der Locomotive mit vier Cylindern werden die angeheuren Widerstände und die übergrossen Reparaturkosten der Räder bei der nothwendig angleichen Abnützung angeführt, welche bei mehreren 5 bis 6 gekuppelten Achsen nnvermeidlich entstehen und bei weitem die bekannten Nachtheile des doppelten Mechanismus übersteigen sollen.

Diese Behauptung ist um so ungereimter, als man vier gekuppelte Achsen noch ganz zulässig und gut findet und über mehr gekuppelte Achsen bis jetzt noch keine Versuche vorlagen.

Dass vier gekuppelte Achsen wirklich keinen merklichen Uebelstand mit sich bringen, zeigt folgende Tabelle, in welcher der durchschnittliche Kohlenverbrauch der 9 letzten Monate im Jahre 1863, und die Anzahl der zurückgelegten Meilen von einem Abdrehen der Tyres zur andern enthalten sind.

	Gew. in Zoll.-C.		Heizfläche in Quadr.-Fuss.	Kohlenverbrauch pr. 1000 Ctr. u. r. Meile.	Zurückgelegte Meilen zu Abdrehen.	Anmerk.
	total	Adhäs.				
Tenderlocomotive m. 3 gekupp. Achsen. Syst. Engerth. Raddurchmesser 4' .	1040	706	2500	34·75	2500	Radreife v. Krupp
Locomotive mit 4 gekuppelten Achsen. Syst. «Wien-Raab» Raddurchm. 3' 9"	712	712	1280	35·33	2640	

Ist also die Differenz des durchschnittlichen Kohlenverbrauches an und für sich unbedeutend, so verschwindet er gänzlich mit Rücksicht auf die geringere Heizfläche der Kessel. Die Zahl der zwischen einem bis zum anderen Abdrehen zurückgelegten Meilen ist bei den letzteren Locomotiven günstiger und stellt sich noch günstiger, wenn man das Verhältniss 8 : 7 des Raddurchmessers in Betracht zieht.

Bevor also nicht zahlreiche Versuche mit 5 oder 6 gekuppelten Achsen das Wahre unzweifelhaft erkennen lassen, ist wohl noch die Behauptung gerechtiget, dass starke Belastungen von etwa 240 Zoll-Ctr. per Achse mehr Nachtheile und Verluste mit sich bringen, als mehrere zusammengekuppelte und dafür weniger, mit circa 180 Zoll-Centner belastete Achsen; denn selbst gleiche Fehler für jede weiter gekuppelte Achse angenommen, bedingt diess relativ keinen Nachtheil, weil die daraus entstehenden Widerstände und Abnützungen vorzüglich nur den Belastungen der Achsen proportional sind, und mit der vermehrten Kupplung auch die Leistung der Locomotive zunimmt. Auch ist es denkbar und sogar wahrscheinlich, dass, je mehr Räder zusammengekuppelt werden, das Verhältniss des arithmetischen Mittels aus allen Durchmessern zum Durchmesser eines jeden einzelnen Rades günstiger ausfallen und die Reibungswiderstände somit relativ abnehmen.

Es ist also vorläufig ausser der Schwierigkeit, welche eine zweckmässige Construction der Kupplung zweier gegeneinander drehbaren Achsen in sich birgt, gar kein Grund zu finden, weshalb man von dem einfachen Mechanismus abstehen sollte.

Alle bisherigen Betrachtungen haben folgerichtig dahin geführt, wohin man nach den ungenügenden Resultaten der Concurs-Locomotive am Semmering ebenfalls angelangt war: auf Tender-Locomotive mit einem einzigen grossen Kessel, mit zwei gegen einander drehbaren Untergestellen, mit einfachem Mechanismus und lauter gekuppelten Achsen.

Die älteren Semmering-Locomotive nach System Engerth mit Zahnkupplung sind also prinzipiell ganz richtig construirt, und wären die Uebelstände, welche der ersten Ausführung anhängen, als: zu grosse Belastung einzelner Achsen, Unzugänglichkeit der Achsbüchsen, Federn u. s. w., Schwierigkeit der Lostrennung des Tenders u. s. w., beseitiget worden, diese Locomotive würden wahrscheinlich heute noch unter die vorzüglichsten Berglocomotive gezählt werden.

Die Zahnkuppelung hat ohne Zweifel auch manche Unzukömmlichkeiten, als: 1. kleine Durchmesser der Räder und folglich sehr starke und wenig Zähne, und daher enorme Reibungswiderstände und Abnützungen, welche durch den Umstand, dass sich die Räder nicht hinreichend vor Staub schützen lassen, noch weiter vermehrt werden; 2. das Bedürfniss eines starken Rahmenbaues über die zwei zu kuppelnden Achsen mit sechs grossen Achslagern; 3. die Schwierigkeit einer zweckmässigen Kupplung der zwei Gestelle, und jene einer guten Gewichtsvertheilung, da die erste Tenderachse weit vor die Feuerbüchse gesetzt werden muss.

Namentlich wegen des ersten angeführten Uebelstandes wurde die Zahnkuppelung frühzeitig aufgegeben, und auch nach den wesentlichen Verbesserungen — Vorrichtung zum Auslösen der Räder, Anzahl der Zähne beim Hilfsrade verschieden von der der zwei andern Räder — welche Herr Fischer von Rösslerstamm an einer Locomotive angebracht hat, konnte sie sich nicht halten, da nicht auch die übrigen Uebelstände beseitigt wurden.

Die Südbahngesellschaft hat nun die meisten Lastzugs-Tenderlocomotive dieser Construction, in Locomotive mit vier gekuppelten Achsen, wovon die letzte wie bei dem System der Wien-Raab paralell verschiebbar ist, umgebaut, und mit Schlepptender versehen. Diese Locomotive besorgen jetzt den Dienst auf dem Semmering, und wie aus den Veröffentlichungen des Herrn Maschinen-Director Desgranges in den „Annales des mines" zu ersehen ist, mit namhaften Ersparnissen gegen die früheren Jahre. Die dortigen Angaben sind jedoch in zweifacherweise zu erläutern; erstens sind in den Zugförderungskosten auch die Reparaturkosten enthalten, welche natürlich, da alle vier gekuppelten Maschinen, man könnte sagen, wie neu hergestellt wurden, und erst kurze Zeit im Gebrauch stehen, sehr gering sind; und zweitens ist nicht zu übersehen, dass diese Kosten in den letzten Jahren im Allgemeinen bei allen österreichischen Bahnen bedeutend gesunken sind.

Diese Locomotive verkehren ohne Anstand in Curven von 100° Radius und haben, wie es bei circa 900 Zoll-Centner Adhäsion, einer Heizfläche von 1500 □' und 18zölligen Cylindern nicht anders sein kann, eine sehr grosse Leistungsfähigkeit; jeder Eisenbahn-Ingenieur wird jedoch zugeben müssen, dass auf dem Semmering Tenderlocomotive nach System Engerth mit sechs gekuppelten wenig belasteten Achsen, und ohne alle todte Last, bei einer zweckmässigen Kupplung der Achsen sicherer gehen und auch günstigere Betriebsresultate liefern würden.

Auf der Giovibahn zwischen den Stationen Pontedecimo

Digitized by Google

und Busalla, mit Steigungen von 1 zu 0.0349 oder $\frac{1}{28{,}65}$ und Curven von 211 ° Radius werden Zwillingsmaschinen, d. h. zwei kleine, rücklings an einander gehängte Locomotive verwendet.

Jede Maschine hat 715 Quadratfuss Heizfläche, 2 gekuppelte Achsen und im dienstfähigen Zustande ein Gewicht von 575 Zoll-Ctr.

Die Belastung per Achse ist sehr gross, 234 und 341 Zoll-Ctr., und das Adhäsionsgewicht gegen Ende der Fahrt nicht bedeutend. 500 Zoll-Ctr., so dass im Maximum nur 8 beladene Wagen, oder circa 1800 Zoll-Ctr. mit zwei Maschinen befördert werden können. Um diesen Uebelstand anzuheben, wurde später noch eine dritte Kuppelachse eingeschaltet. Bei den nur schwachen Krümmungen dieser Bahn würde man gewiss mit Vortheil Tendermaschinen mit grossen Kesseln und vier paralell gekuppelten Achsen anwenden.

Die Locomotive von Bengniot mit vier paralell verschiebbaren und gekuppelten Achsen mögen sich etwas leichter in Curven bewegen, als jene nach dem Systeme der „Wien-Raab", aber sie hat eine sehr geringe Stabilität, ein Fehler, der den Gang sowohl auf gerader wie krummer Bahn höchst unsicher macht. Nebst diesem Uebelstande wirkt, wie bei den modificirten Semmering-Locomotiven, die todte Last des Tenders einem ökonomischen Betrieb hindernd entgegen.

Die von Hrn. Petiet unter Benützung des Systems Bengniot construirten Locomotive mit vier Cylindern und mit sechs paralellen Achsen, wovon die zweite und fünfte im Rahmenban festliegen und die übrigen vier sich derart paralell verschieben können, dass die zunächst vor und hinter der festen Achse liegenden Achsen durch eine Paralellogramm-Verbindung gezwungen werden, sich in entgegengesetztem Sinne zu verschieben.

Diese Locomotive hat gegenüber der Bengniot'schen den Vortheil grösserer Stabilität, und jenen der Vermeidung der todten Last; wenn auch diese Maschine erfahrungsmässig in Curven von 135 ° Radius ohne Anstand verkehren, und selbst Curven von 80 Klaftern passiren kann, so ist doch fast gewiss, dass dieselbe einen regelmässigen Dienst auf Bahnen, wo Krümmungen unter 200 Klafter Radius vorkommen, nicht vortheilhaft machen kann.

Auf Bahnen mit wenigen und schwachen Krümmungen, die einen starken Lastenverkehr, oder bedeutende Steigungen haben, wird diese Locomotive jedoch sehr gute Dienste leisten; aber ohne Zweifel noch bessere, wenn der zweite Mechanismus beseitigt würde.

Die von der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft für die Steierdorfer Kohlenbahn gebaute Locomotive «Steierdorf» ist eine Tenderlocomotive nach System Engerth mit drei Achsen im Maschinen- und zwei im Tendergestelle, die sämmtlich mit Hülfe einer Blindachse mittelst Kuppelstangen zusammenarbeiten.

Diese von mir vorgeschlagene und construirte Kupplung der zwei gegeneinander drehbaren Achsen mittelst gewöhnlicher Kuppelstangen unter Anwendung einer Blindachse, beruht auf dem einfachen Satze: die Achsen möglichst nahe der Ebene der Kurbelzapfen genau ebenso mit einander zu verbinden, wie es die Kurbelzapfen sind. Dieses Princip lässt sich hinreichend einfach ausführen und hat sich in der Praxis vollständig bewährt.

Die Locomotive „Steierdorf" entsprach bei ihrer ersten Ausführung, wie sie im Jahre 1862 auf der Londoner Weltausstellung zu sehen war, vollständig den Eingangs aufgestellten Bedingungen einer guten Berglocomotive; da jedoch die letzte Tenderachse mehr als mit 190 Zoll-Ctr., wie es das Programm verlangte, belastet war, so musste eine Abänderung des Tenders vorgenommen werden.

Es hätte keine grosse Schwierigkeit gehabt, diesem Uebelstande durch Aenderung des Radstandes oder durch Einführung einer dritten, wenn nöthig paralell verschiebbaren Achse, wodurch auch noch ein grösserer Wasserraum möglich geworden wäre, zu begegnen, und den Bedingungen einer guten Bergocomotive vollkommen gerecht zu bleiben.

Da jedoch ein grösserer Radstand als 7′ für die scharfen Curven von 60 Klftr. Radius nicht als rathsam, dagegen ein Conducteurwagen als sehr wünschenswerth erkannt wurde, so entschloss man sich leicht für die jetzige Anordnung, bei welcher der Maschine ein Wagen mit 7′ Radstand, der gleichzeitig als Wassertender und Gepäckswagen dient, angehängt ist, und mit dieser durch einen Kuppelbolzen ebenso verbunden ist, wie die zwei Maschinengestelle mit einander verbunden sind.

Ausser diesem wurden nur noch die an beiden Seiten der Feuerbüchse angebrachten Kesselstützen, welche sich in den scharfen Bogen stets auf der äusseren Seite aus der Pfanne heben, beseitiget, und der Kessel in der Mittellinie unter der Feuerbüchse auf das zweite Gestell aufgelagert.

Die Anwendung eines Tendergepäckwagens, obwohl sie sich für Bahnen mit anderen Verhältnissen nicht empfiehlt, bietet speciell auf der Steierdorfer Kohlenbahn folgende Vortheile:

1. Hat kein Gestell mehr als 7′ Radstand, welcher für Curven von 60 Klftr. Radius ohne Nachtheil nicht grösser sein kann.

2. Wird die letzte Kuppelachse durch Verlegung des Wassers in den Gepäckwagen auf einfache Weise entlastet, und letzterer erhält eine bessere Belastung und Ausnützung.

3. Stellt sich nun auch das letzte gekuppelte Räderpaar in den Curven ein, was früher nicht der Fall war.

4. Endlich ist dadurch eine weitere kräftige Bremse geschaffen, welche beinem auch vom Heizer bedient werden kann.

Nach der Abänderung der Locomotive „Steierdorf" wurden noch zwei weitere gleiche Locomotive „Kraschowa" und „Gerliste" mit kleinen Modificationen in der Detailconstruction der Verkupplung und der Rahmen ausgeführt.

Die einfachen Rahmen dieser letztern Locomotive sind aus 1 Zoll starken schmiedeisernen Platten und liegen in beiden Gestellen in derselben Ebene. Ferner wurden die Verbindungen zwischen der Blindachse und der mit dieser gekuppelten Maschinenachse vor die Achslager und, wie es wünschenswerth, näher in die Ebene der entsprechenden Kuppelstangen gelegt; dadurch wurden gleichzeitig die Scharnirverbindungen in der schiefen Verbindungsstange vermieden und somit eine richtigere, einfachere und solidere Construction geschaffen.

Digitized by Google

Die Belastungen der einzelnen Achsen der Steierdorfer-Locomotive im dienstfähigen Zustande sind nun folgende:

1 Achse	. . . . .	184	Zoll-Ctr.
2 „	. . . . .	182	„
3 „	. . . . .	175	„
4 „	. . . . .	125	„
5 „	. . . . .	182	„
Zusammen	. . .	848	Zoll-Ctr.

Der Tendergepäckwagen hat, mit Wasser gefüllt, 304 Zoll-Ctr., wovon 151 auf die vordere und 153 auf die hintere Achse entfallen, der Wasserraum beträgt 170 Cubikfuss.

Die mögliche Zugkraft kann man im Mittel gleich $\frac{1}{7}$ des Adhäsionsgewichtes setzen, und den Widerstand auf horizontaler Bahn in Curven von 60 Klafter Radius $= \frac{1}{150}$ *). Man findet daher die Last Q, welche diese Maschinen auf $\frac{1}{50}$ Steigung in Curven von 60 Klftr. fortschaffen können aus folgender Gleichung:

$$\frac{840}{50} \times (Q + 300)\left(\frac{1}{150} + \frac{1}{50}\right) = \frac{848}{7}$$

und daraus die Last $Q = 3570$ Zoll-Ctr.

Die Maschine „Steierdorf" hat am 10. Februar d. J. bei Schneefall einen Zug von leeren Kohlenwagen im Gewichte von 3350 Zoll-Ctr. bergauf gezogen, dabei war jedoch die Grenze der Leistung wenigstens für diese Witterungsverhältnisse bereits überschritten, da die Räder sehr häufig geschleift haben.

Die mittlere Belastung des Zuges bergan ist gegenwärtig auf 2600 Zoll-Centner Bruttolast normirt, bergab beträgt die Nettolast gewöhnlich 4000 Zoll-Centner und die Bruttolast 6400 Zoll-Centner.

Nach dem Programme sollen diese Locomotive 2200 Zoll-Centner, d. h. 25 Stück leere vierrädrige Kohlenwagen bergauf schaffen; die Leistung ist also eine grössere als die verlangte, und könnte noch grösser sein, wenn nicht aus Sicherheits-Rücksichten die Anzahl der Wagen auf 20, worunter 12 achträderige, sein dürfen, festgesetzt wäre.

Die Locomotive „Steierdorf" ist nun seit Mitte November v. J., also durch 9 Monate, und die Locomotiven „Kraschowa- und „Gerliste" seit März l. J., d. h. über 5 Monate, im Betriebe.

Die „Steierdorf" hat durch den ganzen Winter bei beständig ungünstigen Witterungsverhältnissen und unter manchen anderen schwierigen Umständen den Dienst auf der Kohlenbahn allein, ohne jeden Anstand, was die Maschine betrifft, besorgt, und auch jetzt, wo bei Gelegenheit des zweiten Wechselns des ersten Räderpaares die ganze Locomotive genau untersucht wurde hat sich kein Theil derselben als reparaturbedürftig gezeigt, und es wurden nur die Lager der Kuppelstangen etwas zusammengekeilt, und die Locomotive wieder dem Verkehre übergeben.

Eine starke Abnützung kommt nur an den Spurkränzen des ersten Räderpaares vor, und zwar wurden die Spurkränze der Tyres von Krupp nach 640 und 784 zurückgelegten Meilen scharf. Die Spurkränze der übrigen vier Räderpaare nützen sich gar nicht ab, ebenso ist die Abnützung an den Laufflächen durchaus sehr gering, so dass man bis jetzt vom neue Reserve-Räderpaare ohne allen Nachtheil einbinden kann.

Vorläufig wird das erste Räderpaar erst durch ein Reserve-Räderpaar ersetzt, und wenn auch dieses scharf gelaufen, so werden die ersten zwei Räderpaare gegen einander vertauscht, so dass bis zum Abdrehen der sämmtlichen Räderpaare immer drei Spurkränze abgenützt werden können, was von Abdrehen bis Abdrehen circa 2200 Meilen, also nahe die mittlere Dauer auf andern Strecken und für andere Locomotive ergiebt. Uebrigens wird sich vielleicht noch irgend ein anderes Mittel finden lassen, diesem Uebelstande gründlich zu begegnen.

Der Verbrauch an Schmiermaterial ist noch sehr hoch, er beträgt bei der „Steierdorf- bei 0.56, und bei der „Kraschowa- und „Gerliste- bei 0.7 Pfund per Zugsmeile; es ist jedoch zu erwarten, dass dieser Verbrauch an Oel noch bedeutend sinken werde, bis die Maschinen noch besser eingefahren sein werden und das Personale eine grössere Sicherheit und Erfahrung in dieser Richtung erlangt haben wird.

Ein Führer und ein Heizer versehen den Maschinendienst, wie auf gewöhnlicher Bahn, und sind mit ihrem Dienste sehr wohl zufrieden, ein Zeichen, dass die Behandlung und Instandhaltung dieser Locomotive keine besondere Mühe oder Anstrengung mit sich bringt.

Der Gang der Steierdorfer-Locomotive ist selbst bei zwei Meilen — gewöhnlich 1 bis 1.5 Meilen — Geschwindigkeit in den Curven von 60 Klftr. Rad. ein vollkommen ruhiger und sicherer, man hört nur ein leichtes Knurren der Räder in Folge zu geringerer Conicität und somit ungleicher Abwicklung der Räder, dann zuweilen ein schneidendes Quitschen des ersten an den äusseren Schienenstrang anlaufenden Spurkranzes. Die Maschinen arbeiten trotz der vielen Kupplungen sehr gut, und ist nicht das geringste Klopfen oder Schlagen bei irgend einem Bestandtheile wahrzunehmen. Der Kohlenverbrauch beträgt pro Zugsmeile 300 bis 320 Zoll-Pfund bei einer Mittellast von 4000 bis 4500 Zoll-Ctr.

Bei der Thalfahrt beträgt die Nettolast durchschnittlich 4000 Zoll-Ctr. und die Bruttolast 6400 Zoll-Ctr., die Thalfahrt muss also, da es höchst wichtig ist, auf dieser schwierigen Bergbahn den Zug stets derart in der Hand zu haben, dass er fast momentan zum Stehen gebracht werden kann, viel vorsichtiger geschehen, als die Bergfahrt, und es wurde desshalb hierfür die Maximal-Geschwindigkeit mit einer Meile per Stunde festgesetzt. Sehr gute Dienste leistet bei der Thalfahrt, namentlich zur Regulirung der verschiedenen Geschwindigkeiten auf geraden und krummen Strecken, die in den Dampfausströmungsröhren angebrachte Zeh'sche Drosselklappe und die Dampfbremse, weil beide leicht, schnell und in beliebiger Stärke angewendet werden können.

Um die Nutzleistung und Verdampfung dieser Locomotive

*) Nach Versuchen, welche die Südbahn verflossenen Herbst ausführte, wächst der Widerstand in Curven in dem Verhältnisse wie der Radius abnimmt, und beträgt für 100 Klftr. Radius sehr nahe das Doppelte wie auf gerader Bahn. Der Widerstand auf horizontaler gerader Bahn beträgt nach denselben Versuchen im günstigsten Falle bei beladenen Wagen $\frac{1}{400}$ und folglich bei 60 Klftr. Radius

$$\left(1 + \frac{100}{60}\right)\frac{1}{400} = \frac{1}{150}$$

Digitized by Google

näher kennen zu lernen, mögen hier zwei Fahrten näher betrachtet werden:

Am 5. August 1864 war die Belastung bei der Bergfahrt 2370 Zoll Ctr., der Kohlenverbrauch 17 Zoll Ctr. und das verdampfte Wasser 180 Cub. Fuss. Der Kessel verdampft somit per 1 Pfd. Kohle $\frac{180 . 63}{1700} = 6,68$ Pfund Wasser. Die Leistung der Locomotive beträgt $3470,177 . 6 + \frac{3470}{200} . 4,2 . 24000 = 5434000$ Fuss Ctr., da die Bahn auf 4,2 Meilen Länge 177 Klftr. steigt, das Gewicht der Maschine 1100 Zoll Ctr. ist, und der Widerstand auf horizontaler Bahn mit vielen scharfen Krümmungen für leere Wagen im besten Falle $^1/_{200}$ gesetzt werden darf. Per Pfund Kohle ist also die Leistung $\frac{5434000}{1700} = 3200$ Fuss Ctr. und es folgt per Stunde und Pferdekraft ein Kohlenverbrauch $= \frac{3600 . 480}{3200} = 5,4$ Zoll Pfd.

Die Locomotive «Steierdorf» hat am 5. Juli einen Zug mit 12950 Zoll Ctr. Bruttolast von Oravitza nach Temesvär befördert. Die Strecke ist 17,5 Meilen lang und fast durchaus horizontal und gerade der Kohlenverbrauch betrug im Ganzen 46 Zoll Ctr. per Zugsmeile 263, und per 1000 Ctr. und Meile 20,3 Zoll Pfd.

Rechnet man den Zugswiderstand mit $^1/_{200}$, so ergiebt sich ein Kohlenverbrauch von 5,3 Zoll Pfd. per Stunde und Pferdekraft.

Man kann also mit vollem Rechte behaupten, dass die Steierdorfer Locomotive sowohl auf der Bergbahn, wie auch auf horizontaler Bahn sehr günstige Betriebsresultate liefern, und dass ihr bisheriges Verhalten in jeder andern Beziehung vollständig befriedigt, ja sogar die gehegten Erwartungen um vieles übertrifft.

Durch diese Resultate sind auch auf das Beste die ungünstigen Urtheile und Prophezeihungen, welche von verschiedenen Seiten über diese Locomotive ausgesprochen wurden, auf den richtigen Werth zurückgeführt, und es bleibt nur zu wünschen, dass die Herren Fachgenossen recht bald Gelegenheit finden, sich persönlich von der Sachlage zu überzeugen und dass diese dann objectiv urtheilen.

(Bericht über die XIV. Versammlung deutscher Architecten und Ingenieure, abgehalten im Septbr. 1864 zu Wien, S. 142.)

Ramsbottom's Wasserversorgung der Locomotiven.

Ramsbottom's Wassertröge und selbstfüllende Tender *) sind jetzt schon seit 5 Jahren mit gutem Erfolge auf der London- und North-Western-Bahn im Gebrauch. Zuerst wurden ein Paar solche Tröge auf dieser Bahn in der Nähe von Conway auf der Bahnstrecke Liverpool-Holyhead ausgeführt, dann ähnliche Tröge auf der Hauptbahn zwischen Liverpool und Manchester und in der Nähe von Wolverton hergestellt. Aus den letzteren Trögen entnehmen jetzt die Locomotiven der Schnellzüge, welche ohne Unterbrechung von London bis Rugby oder zurück laufen, ihr Wasser, und zwar können sie bis zu 1100 Gallons in 20 Secunden aufnehmen. Jene Tröge werden durch den Grand Junction Canal gespeist, dessen Wasser freilich sehr unrein ist. Noch schlechter ist das Wasser im Regents-Canal, einem schmutzigen Zweigcanale des erstgenannten Canals, woher die wichtige Camden-town-Station der North-Western-Bahn bei London mit Wasser versorgt wird. Um reineres Wasser zu bekommen, lässt Ramsbottom bei Bushey, in 14 engl. Meilen Entfernung von London, in den drei Bahngeleisen neue Wassertröge ausführen, damit dort, wo gutes Wasser vorhanden ist, die in beiden Richtungen fahrenden Züge Wasser nehmen können, und zwar sollen sich die nach London fahrenden Locomotiven dort soweit mit Wasser versorgen, dass sie nicht allein zur Hinfahrt nach London, sondern auch noch zur Zurückfahrt von London bis Bushey genügend damit versehen sind.

Die bisherigen Erfahrungen haben in England manche Bedenken gegen dieses Ramsbottom'sche Wasserversorgungs-System beseitigt. Zunächst hat man dort gesehen, dass der Frost keine Schwierigkeit dabei macht, selbst nicht in Nord-Wales. Ferner hat man gefunden, dass der von einem Zuge erregte Staub erst dann auf das Wasser sich niederlässt, wenn das Saugrohr des Tenders schon vorbei passirt ist, so dass das letztere nur verhältnissmässig reines Wasser aufnimmt; auch pflegt der auf das Wasser niederfallende Staub sich bald darin zu Boden zu setzen, bevor noch ein zweiter Zug dem ersten nachfolgt. Drittens hat man beobachtet, dass jenes Saugrohr während der ganzen Zeit, so lange es in das Wasser eintaucht, auch wirklich saugend wirkt. Viertens hat man keine Schwierigkeiten gefunden, die Wassertröge in den Bahngeleisen immer mit dem nöthigen Wasser gefüllt zu halten.

An solchen Bahnen, wo an hinreichend viel Stellen ähnliche Wassertröge neben oder in den Bahngeleisen sich anbringen lassen, bietet dieses System der Wasserversorgung den grossen Vortheil, dass dadurch das todte Gewicht der Züge sich bedeutend verringern lässt. Während nämlich eine Tonne Kohlen oder Kokks hinreicht, um mit einer schweren Güterzugsmaschine 40 englische Meilen und mit einer gewöhnlichen Schnellzugs-Maschine fast 100 Meilen zu fahren, sind gleichzeitig zu demselben Zwecke 6 bis 9 Tonnen Wasser erforderlich, und um dieses Gewicht zu tragen, muss ein starker Tender von 15 bis 20 Tonnen Gewicht im beladenen Zustande vorhanden sein, der sich ganz ersparen liesse und eine entsprechende Vergrösserung der Nutzlast des Zuges gestatten würde, wenn die Bahn mit hinreichend vielen Wassertrögen versehen wäre, dass die Maschinen nur einen kleinen Wasservorrath zu tragen brauchten, also als Tendermaschinen construirt werden könnten. Es würde ein Vorrath von 40 Gallons (etwa $3\frac{1}{4}$ Ctr. Wasser) schon genügen, um mit der schwersten Güterzugs-Maschine eine englische Meile, mit einer Schnellzugs-Maschine sogar mindestens doppelt soweit zu fahren. Um diesen Wasservorrath aufzunehmen, würde das Saugrohr nur auf die Länge eines Weges von 4672 Fuss etwa 2 Zoll tief in das Wasser einzutauchen brauchen.

Es würde nun freilich bei der bisher von Ramsbottom gewählten Anordnung des Saugrohrs, wobei der Locomotivführer dasselbe an den betreffenden Stellen der Bahn in die Wassertröge hinabsenken und nachher wieder daraus empor heben muss,

*) Man sehe die Beschreibung derselben im «Organ 1862» S. 117. «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge, III. Band.

Digitized by Google

so gut wie unmöglich sein, diese Procedur ganz genau an bestimmten Stellen der Bahn vorzunehmen, wenn der Zug überhaupt mit gewöhnlicher Geschwindigkeit fährt, denn bei 35 engl. Meilen Geschwindigkeit per Stunde wird ein Weg von 46½ Fuss in weniger als 1 Secunde zurückgelegt. Es lässt sich aber recht wohl eine solche Anordnung der Wasserträge denken, wobei ein Aufziehen und Niederlassen des Saugrohrs überflüssig sein würde und wobei die Locomotive, ohne jede Hülfe oder Vermittelung von Seiten des Führers, ohne Weiteres das nöthige Wasser genau an den richtigen Stellen der Bahn nehmen würde. Wenn man nämlich, wie Ramsbottom zu thun pflegt, die Bahn an beiden Enden eines Troges mit 1 : 100 Gefälle auf mindestens 48 Fuss Länge nach dem Troge zu fallen lässt, und wenn man ferner die Seitenwände des Troges und den Wasserstand in denselben bis über die Schienenoberkante erhöht, so würde ein bis zu derselben Höhe hinabreichendes festes Saugrohr ohne Weiteres während der Fahrt auf den betreffenden Stellen der Bahn in die Wassertröge eintauchen. Diese Art der Wasser-Versorgung passt nicht nur für Bahnen im flachen Lande, sondern auch für Gebirgsbahnen, denn gerade in hohen Gebirgen, zumal auf den höchsten Stellen der Gebirgspässe, ist in der Regel Wasser im Ueberfluss vorhanden.

Die Wassertröge, wie dieselben nach Ramsbottom's System bisher ausgeführt wurden, kosten 5 Schill. per laufl. Fuss oder 2640 Pfd. Sterl. per engl. Meile doppelt geleisige Bahn.

(Nach Engineer durch polytechn. Centralbl. 1865 S. 1288.)

Zusammengesetzte Federn für Buffer, Treg- und Zugfedern der Locomotiven und Eisenbahnwagen.

Von **Richard Vose** in New-York.

Hierzu Figur 15 und 16 auf Tafel V.

Im vorigen Jahre wurde dem Richard Vose zu New-York eine sehr zweckmässige Form von zusammengesetzten Federn, die sich zu Buffern, Trag- und Zugfedern für Eisenbahnfahrzeuge eignen, und auch zu andern Zwecken verwendbar sind, für England patentirt; dieselben werden von der American Car-Spring Company zu New-York bereits in grosser Menge angefertigt. Das Eigenthümliche dieser Federn, welche einfach construirt, leicht und billig sind, ist bei Betrachtung der beigegebenen Abbildungen leicht zu ersehen. Fig. 15 ist ein Vertical-Durchschnitt, und Fig. 16 stellt den Durchschnitt der Feder in zusammengedrücktem Zustande dar. Diese Feder besteht aus einer metallenen Spirale A, zwischen deren Windungen diejenigen einer Spirale B aus vulkanisirtem Kautschuk gewunden sind. Das Wichtigste an dieser neuen Erfindung ist die Querschnittsform der metallenen Spirale, welche aus einem seiner Länge nach auf zwei Seiten cannelirten Stahlstabe von dem in den Figuren dargestellten Querschnitte gewunden wird. Man hat gefunden, dass dieser Querschnitt des Stabes die Festigkeit und Elasticität der Feder sehr bedeutend vermehrt und es ist daher schon vortheilhaft, denselben auch ohne eine dazwischen gelegte Kautschukspirale zu Spiralfedern zu verwenden; will man aber bei Trag-, Buffer- und Zugfedern von Eisenbahn-Wagen etc. Gebrauch von diesem Querschnitt machen, so ist eine Verbindung der Metallspirale mit einer elastischen Substanz wie Kautschuk vorzuziehen und werden die Windungen der Kautschukspirale (von kreisrundem Querschnitt) durch die Cannelirungen in den Metallspiralen in ihrer Lage erhalten. Derartige Federn sind als Tragfedern bei einer Locomotive der Dublin-Meath-Eisenbahn seit August vorigen Jahres im Gebrauche und entsprechen in jeder Beziehung den Erwartungen; dieselben sind noch so wohl erhalten, wie sie waren, als man sie in Gebrauch nahm. Ebenso hat man auf der North-London-Eisenbahn solche Federn als Zugfedern anstatt gewöhnlicher Spiralfedern mit gutem Erfolge angewendet.

(The practic Mechanice's Journal 1865. April S. 16.)

Ueber die Dichtigkeit von Schieberventilen.

(Engineer Dec. 16. 1864.)

Es ist für alle Maschinen sehr wichtig, möglichst dichte Ventile zu haben; es ist aber unmöglich, absolute Dichtigkeit zu erreichen.

Einestheils ist schon das Material der Ventile von Flüssigkeiten und Gasen durchdringlich; Wasser durchdringt bei 4 tons (8960 Pfd.) Druck per □" eine 5zöllige gusseiserne Wand derartig, dass ein höherer Druck nicht zu erreichen ist; Luft durchdringt ein schmiedeisernes Gefäss so leicht, dass ein Druck darin sich auf längere Zeit ohne Nachpumpen nicht erhalten lässt.

Andertheils sind die Reibungsflächen noch viel weniger absolut dicht zu machen. Mag eine Platte noch so sauber abgerichtet sein, so wird dieselbe unter dem Vergrösserungsglase uneben erscheinen.

Es ist aber eine absolute Ebenheit der Flächen auch durchaus nicht erforderlich, sondern sogar schädlich.

Ein Schieber einer Schiffsmaschine hatte, als er sehr sauber auf der Hobelmaschine planirt war, nur den sechsten Theil der Reibung, als später, nachdem derselbe so sauber geschabt war, als es sich thun liess, ohne dass sich Unterschiede in der Dichtigkeit gezeigt hätten; würde er absolut gerade gemacht werden können, so würde derselbe nach der Ansicht des Verfassers mit den ebenfalls absolut geraden Flächen fest zusammenhaften und sich vereinigen, wie Silber und Kupfer unter hohem Druck es thun.

Wenn nur die Ebenheit der Flächen so gross ist, dass die sich bildenden Undichtigkeits-Canäle im Verhältnisse zur Länge einen sehr kleinen Querschnitt haben, so ist genügend geschehen; es werden dann übrigens auch so viel Berührungspunkte und Flächen vorhanden sein, dass es unverständig erscheint, Schieber durch Anwendung hohen Druckes dicht machen zu wollen.

Es ist daher das kostspielige Abrichten der Flächen zu verwerfen, auch schon deshalb, da nach einigen Stunden oder Tagen Arbeit die Flächen sich verändert haben und die ganze Arbeit nur für den Anfang der Bewegung nutzen kann.

Wenn die Flächen richtig und sauber gehobelt sind, und zwar in der Richtung rechtwinklig auf ihren Weg, so ist das Ventil gut. Th. B.

Digitized by Google

Fairleys Locomotive.

(Engineer Dec. 2. 1864.)

Dieselbe besteht aus zwei Röhren-Kesseln, welche in der Mitte durch einen auf den Seiten mit Feuerthüren versehenen Feuerkasten verbunden sind; unter jedem Kessel liegen zwei Triebachsen nebst Cylinder etc. in einem Drehgestelle; der Tender ist auf und neben den Kesseln aufgehracht.

Die durch die unteren Heizröhren nach der äusseren Rauchkammer geführte heisse Luft kehrt im oberen Theile des Kessels nach der Mitte zurück.

Das System ist im Allgemeinen nicht neu. Th. B.

Verpackungsmaterial für Stopfbüchsen etc.

In einer Sitzung der Société industrielle zu Mühlhausen im Elsass theilte Th. Schlumberger hierüber Folgendes mit: Statt Hanf oder Kautschuk macht man eine Mischung von gleichen Theilen Talg und Sägespänen und drückt diese in die Stopfbüchse ein, nachdem man letztere durch einen um die Kolbenstange gelegten Baumwollendocht nach unten abgeschlossen hat. Ein gleicher Docht wird oben aufgelegt und dann die Stopfbüchse durch den Deckel geschlossen. Durch Anziehen der Schrauben wird die Mischung genügend comprimirt und erlangt nach einiger Zeit eine grosse Festigkeit und Dichte. Schlumberger erhielt diese Methode durch E. Franger in Guebwiller mitgetheilt, und hat sich derselben seit Monaten mit dem besten Erfolge bedient

(Dieses Verpackungs-Material ist im Wesentlichen das für C. Coulthard in England patentirte, welches bereits in Deutschland mit Erfolg angewendet worden ist, man sehe „Organ“ 1865 S. 31.)

(Dinglers polyt. Journ. 178 Bd. S. 75.)

Bestandtheile des Diamantkittes.

Der Diamantkitt, welcher für Dampfapparate, Dampfkessel etc. empfohlen wird, da er erhärtet fest an der Metallfläche anhaftet und nicht schwindet, besteht nach Dr. Hager's (in der pharmaceutischen Centralhalle mitgetheilten) Untersuchung aus 16 Th. Leinölfirniss, 16 Th. Bleiglätte, 15 Th. Schlämmkreide und 50 Th. präparirtem Graphit. Er würde so zu bearbeiten sein, dass einem innigen Gemische von Schlämmkreide, Graphit und Bleiglätte so viel Leinölfirniss zugesetzt wird, dass eine plastische Masse entsteht. Da der Graphit das Eintrocknen des Leinöles bei gewöhnlicher Temperatur sehr behindert, so lässt sich diese Masse lange im plastischen Zustande aufbewahren

(Polyt. Centralbl 1865 S. 1368 nach Bayer. Kunst- u. Gewerbebl.)

Embree's Mittel gegen Kesselstein.

Nach der Ansicht des amerikanischen Ingenieurs David Embree ist der Kesselstein meist kohlensaurer Kalk; in s. g. harten oder kalkhaltigen Wasser ist Kalk in der Form von überkohlensaurem Kalk, (1 Atom Kalk, 2 Atome Kohlensäure) enthalten. Dieser überkohlensaure Kalk ist im Wasser löslich; kohlensaurer Kalk jedoch nicht. Es kommt darauf an, den überkohlensauren Kalk in kohlensauren zu verwandeln, um ihn niederzuschlagen: dies geschieht durch Zusatz von Aetzkalk zum Speisewasser vor seiner Verwendung. Das Quantum des Zusatzes ergiebt sich bald durch Erfahrung oder Probe mit Lackmuspapier; indessen schadet ein wenig zu viel nicht.

Zur Zerstörung bereits abgesetzten Kesselsteins empfiehlt Embree den Zusatz einer vegetabilischen Säure zum Speisewasser und giebt an, dass er Schlämpe (still slap) mit Erfolg benutzt habe.

(Engineer v. 1. Septbr. 1865.)

Ueber Thierry's Rauchverbrennungs-Apparat bei Locomotiven.

Gegenwärtig werden auf der Oesterreichischen Südbahn bei einer Anzahl Personenzugsmaschinen mit einem einfachen Rauchverbrennungsapparat (System Thierry) Versuche angestellt, da derselbe bei einigen Personenzugslocomotiven der Paris-Lyon-Mittelmeer Eisenbahn seit längerer Zeit angewendet wurde und sehr gute Resultate lieferte; auch bei den Locomotiven der vereinigten Schweizerbahnen soll dieser Apparat eingeführt werden. Die nachfolgende Beschreibung entnehmen wir einer Mittheilung vom Maschineningenieur H. Gagg in Yverdon (Canton Waadt) im Civilingenieur 1865 6. Heft, woselbst auch zur Erläuterung Zeichnungen beigefügt sind.

Innerhalb der Feuerbüchse ist ein eisernes Rohr von 43 Millimet. äusserem und 23 Millimet. innerem Durchmesser horizontal an der hintern Seite in der Weise befestigt, dass sein Obertheil an der obern Wölbung des Feuerthürrahmen tangirt. In der Mitte dieses Rohrs ist rechtwinkelig ein anderes eisernes Rohr von 25 Millimet. befestigt, welches mit dem Dampfraum im Kessel communicirt; zunächst geht letzteres Rohr durch einen Ausschnitt der Feuerthüre steigt dann in senkrechter Richtung durch den Flammenschirm; um sich nach einigen Krümmungen mit einem der beiden Vorwärmröhre zu vereinigen. Etwas über dem Flammenschirm ist daselbst noch ein Hahn eingeschaltet, der so durchbohrt ist, dass wenn der Dampf in das Rauchverbrennungsrohr strömen soll, noch eine Mittelstellung, bei welcher sich das condensirte Wasser und sonstige Unreinigkeiten, die in dem Zuleitungsrohre sich ansammeln, entfernen können.

Das zuerst erwähnte eiserne Rohr innerhalb der Feuerbüchse ist mit 6—8 Löchern von $2^1/_2$ Millimet. Weite versehen, die gleichmässig auf seine Länge vertheilt sind und deren Richtungen nach der verschiedenen Weite und Höhe der Feuerkasten variiren. Ihre Richtung muss der Art eingehobrt sein, dass die Dampfstrahlen, welche aus diesen Löchern hervortreten, eine Art Decke über dem Brennstoff bilden. Indem man mehr oder

Digitized by Google

weniger die Feuerthüre öffnet und Luft eintreten lässt, verbrennen, mit deren Hülfe unter der Dampfhülle, die aus einer unvollständigen Verbrennung herrührenden russigen Gase. Dabei müssen aber die mit diesem Rauchverzehrungs-Apparate versehenen Locomotiven auch mit dem bekannten Hülfsblasehahn versehen sein, um durch einen direct aus dem Kessel kommenden Dampfstrahl im Schornstein, je nach Bedarf, einen hinlänglich energischen künstlichen Zug herstellen zu können. Es ist zu empfehlen, alle diese Apparate dem Maschinisten beinem zur Hand anzuordnen, damit er beim Ingang-etzen derselben, seinen Platz nicht zu verlassen braucht.

Wenn die mit diesem Rauchverzehrungsapparat ausgestatteten Locomotiven angezündet werden sollen, bedarf es keiner besondern Aufmerksamkeit; sobald der Manometer 2—3 Atmosphären Druck anzeigt, kann man sehr rasch mittelst des Hülfsblasehahns und dem Rauchverbrennungsapparat den Dampfdruck nach Belieben hoch steigern.

Um den Apparat in Wirksamkeit zu setzen, öffnet man zuerst den Hülfsblasehahn, darauf den Dampfhahn und den Hahn am Verbrennungsapparat; letztern lässt man einige Zeit in Verbindung mit dem Reinigungsrohr und wenn Alles im Gang ist, wird erst Brennstoff aufgegeben. Wenn magere Steinkohlen; die wenig Bitumen enthalten und sich dem Anthracit nähern, verwendet werden sollen, kann die Brennstoffschichte auf dem Rost 20—25 Centimet. betragen. Diese Höhe muss natürlich, je nach dem Zustande des Brennstoffes verschieden sein, sind die Stücke hingegen klein. so darf sie selbst 25 Centimet. überschreiten. Ist aber die Steinkohle fett und bäckt sie in der Hitze zusammen, so muss der Brennstoff so schwach als möglich aufgeschichtet, jedoch gleichmässig vertheilt sein und keine leeren Stellen lassen, durch welche etwa Luft eintreten und durch ihre Verbindung mit den Verbrennungsgasen die Temperatur erniedrigen könnte. Die s. g. Briquettes, zu deren Fabrikation Steinkohlengrus mit wenig Bitumengehalt gewöhnlich verwendet wird, werden wie magere Steinkohlen in grossen Stücken behandelt. Wie hoch auch die durch die Natur des Brennstoffs bedingte Schicht auf dem Roste sei, so muss sie durch schwache, aber öfters wiederholte Beschickung in diesem Zustande erhalten werden. Diese Vorschrift ist jedoch nur da absolut einzuhalten, wo die Bahn auf grosse Strecken gleiche Längenprofile hat; da wo Steigung und Fall auf mittleren Strecken abwechseln, verfährt man wie gewöhnlich. Der Maschinist soll die Beschickung im Allgemeinen so einrichten, dass der Brennstoff in den Bahnhöfen keinen Rauch mehr giebt, sonst muss der Apparat während des Stationirens in Gang gesetzt und der Dampfverbrauch auf das absolut nothwendige Quantum beschränkt werden, damit der Rauch verschwinde.

Auf denjenigen Bahnhöfen, in denen sich eine gedeckte Einsteighalle befindet, muss der Locomotivführer, bevor er die Maschine an den Zug stellt, darauf sehen, dass der Brennstoff in seiner Feuerbüchse seine bituminösen Theile verloren hat und keinen Rauch mehr giebt; andernfalls kann er mit 4—5 Atmosphären Spannung auf dem Wege vom Maschinenhaus bis in die Einsteighalle und während des Stillstandes vor Abfahrt des Zuges durch Ingangsetzen des Rauchverbrennungs-Apparates den nöthigen Druck schnell hervorbringen.

Auf der Fahrt soll der Hahn des Apparates beständig offen sein, und zwar wie bei dem Stationiren und gerade weit genug, um die vollständige Verbrennung des Rauches zu erzielen; den Blasehahn wendet man an, sowie der Regulator ganz oder beinahe geschlossen ist, d. h. immer wenn der aus den Cylindern in das Kamin tretende Dampf nicht hinreicht, um den Zug wirksam genug zu machen.

Man sollte glauben, dass durch den Zutritt der zur Verbrennung der russigen, aus der Steinkohle sich bildenden Gase nothwendigen Luft durch die Feuerthüre die in der Feuerbüchse entwickelte Temperatur erniedrigt werden und deshalb mehr Brennmaterial erforderlich sein müsste. Diess wäre auch ohne Zweifel der Fall, wenn die durch die Thüre eintretende Luft direct in die Heizröhren übertreten könnte, allein in Folge des Hindernisses, auf welches sie stösst, nämlich in Folge der aus dem Apparate ausströmenden Dampfdecke, ist das unter diese Hülle eintretende Quantum bedeutend beschränkt, dabei ist noch zu bemerken, dass durch die vereinigte Wirkung der Dampfstrahlen und des Zuges in den Heizröhren diese eintretende Luft sich im Wirbel mit den russigen Gasen vereinigt und auf diese Weise eine vollständige Verbrennung des Rauches bewirkt.

Das zur Erlangung einer beinahe vollständigen Rauchverbrennung verwendete Dampfquantum lässt sich schwer ermitteln; aus den zahlreichen Versuchen, die veranstaltet wurden, um eine Vergleichung zwischen dem Verbrauch der Maschinen mit und ohne Apparat anzustellen, geht jedoch hervor, dass wenn auch bei ersteren durch den Blasehahn und das Rauchverbrennungsrohr ein gewisses Dampfquantum verloren geht, dieser Verlust durch eine vollkommne Verbrennung mehr als aufgewogen wird, indem nämlich die den gleichen Dienst versehenden, mit dem Apparate ausgestatteten Locomotiven weniger Brennmaterial verbrauchen, als die gleichartigen Locomotiven ohne den Apparat.

A. a. O.

Signalwesen.

Controle über den richtigen Stand der Weichen von Hipp.

Auf einigen Stationen der vereinigten Schweizerbahnen hat der bekannte Telegraphen-Inspector Hipp eine sehr hübsche Einrichtung getroffen, welche dem Stations-Vorstand gestattet, von seinem Bureau aus den Stand sämmtlicher Weichen auf der Station zu controliren und unrichtig gestellte Weichen sofort durch einen elektrischen Apparat richtig zu stellen.

Zu diesem Zwecke sind die Weichenständer besonders construirt und mit einer Art von Uhrwerken versehen, welche durch aufziehbare Gewichte in Bewegung gesetzt werden können. Elektrische Leitungsdrähte führen von den einzelnen Weichen-

Digitized by Google

ständern in das Stationsbureau und vereinigen sich dort in einem kleinen Kästchen, dessen vordere Fläche an der oberen Hälfte durch Glas geschlossen ist. Jede einzelne Weiche der Station ist in diesem Kästchen durch ein Symbol repräsentirt, welches aus zwei durch ein dünnes Stäbchen verbundenen, und um dessen Mittelpunkt schwingenden Scheibchen besteht, von denen das eine durch rothe, das andere durch weisse Farbe ausgezeichnet ist. Diese einzelnen Symbole tragen die der zugehörigen Weiche entsprechende Nummer und erscheinen dem Auge so, dass die Stäbchen der zugehörigen Scheibenpaare vertical stehen, wenn der Apparat in Ruhe ist, und die untere Scheibchen verdeckt sind, während die oberen durch den Glasverschluss beobachtet werden können.

Es ist nun die Einrichtung getroffen, dass wenn z. B. der Führer eines ankommenden, in die Station einfahrenden Zuges die rothe Scheibe der Weiche sieht, gleichzeitig auch im Kästchen das rothe Scheibchen der entsprechenden Weiche sichtbar d. h. nach oben gerichtet ist, oder allgemein, die Stellung der Weichen ist durch die Symbole des Apparates genau abgebildet und kann vom Stations-Vorstand jeden Augenblick in seinem Bureau controlirt werden. Stellt sich nun z. B. heraus, dass eine Weiche kurz vor Ankunft eines Zuges unrichtig steht, so hat der Stations-Vorstand weiter nichts zu thun, als den entsprechenden Drücker seines elektrischen Apparates zu bewegen, wodurch das Uhrwerk der Weiche ausgelöst und die Weiche selbst durch die Wirkung des im Weichenstande angebrachten beweglichen Gewichtes in die richtige Stellung gebracht wird. Gleichzeitig mit der Bewegung der Weiche sieht man das kleine Scheibchen in dem oben erwähnten Kästchen sich langsam neigen, bis die Drehung um 180° vollführt ist und das frühere unten gestandene Scheibchen in die obere Stellung kommt und die richtige Farbe der Weichenscheibe zeigt. Es lässt sich leicht ermessen, dass diese, wenn auch in der Ausführung nicht ganz einfache Einrichtung auf sehr frequenten grösseren Stationen, besonders bei Nachtdienst, in Bezug auf Sicherheit ganz vorzügliche Dienste leisten kann.

(Centralbl. für Eisenb. u. Dampfschiff. in Oesterreich. 1865 Nr. 41.)

Communication auf Eisenbahnzügen.

Auf der South-Western Bahn sind kürzlich zur Communication der Passagiere mit dem Zugespersonale in Nothfällen elektrische Apparate auf den Personenzügen eingerichtet. Um zu dem in jedem Coupé befindlichen Apparat zu gelangen, muss der Passagier eine Glasscheibe zerbrechen und durch Drehen eines Griffs von Seiten des Passagiers werden Glocken an den Sitzen der Schaffner, sowie auf der Locomotive in Bewegung gesetzt; erscheint es nöthig, so wird darauf hin der Zug angehalten. Das zerbrochene Glas lässt erkennen, von welchem Coupé das Zeichen ausgegangen ist, so dass bei Missbrauch des Apparates der Thäter zur Bestrafung gezogen werden kann.

(Deutsche Industrie-Zeitung 1865 Nr. 38.)

Allgemeines und Betrieb.

Die provisorische Eisenbahn über den Mont-Cenis.

In der Eisenbahnverbindung zwischen Frankreich und Italien über den Mont-Cenis besteht jetzt noch eine Unterbrechung von 75 Kilometern zwischen Susa und St. Michel, welche Entfernung auf der 9—10 Meter breiten Strasse mit einer durchschnittlichen Steigung von 1:13 über den Berg per Diligence im Sommer in 9 Stunden und im Winter — auf Schlitten — im günstigsten Falle in 10½ Stunden zurückgelegt wird, ist aber hierbei zu gewissen Zeiten wegen der herabstürzenden Lawinen etc. sehr gefährdet. Um nun diese Zeit abzukürzen und um den Transport bequemer, regelmässiger und sicherer stattfinden zu lassen, hat der englische Ingenieur J. B. Fell, als Repräsentant der Bauunternehmer Brassey und Comp. bei der französischen und italienischen Regierung um die Concession zur Anlage einer provisorischen Eisenbahn von St. Michel über den Mont-Cenis nach Susa für die Zeit bis zur Vollendung des grossen Tunnels, welche nach den seitherigen Fortschritten zu urtheilen, etwa in sieben Jahren zu erwarten ist,*) nachgesucht.

Die beiden Regierungen haben die Concession unter der Bedingung zu bewilligen zugesagt, dass zuvor die Ausführbarkeit des anzuwendenden Bau- und Betriebssystems nachgewiesen werde. Schon seit drei Jahren beschäftigt sich Ingenieur Fell mit der Durchführung seines Projectes und da so bedeutende Steigungen, wie sie hier in Anwendung kommen müssen, von den Locomotiven der gewöhnlichen Construction wegen ungenügender Adhäsion nicht überwunden werden können, so hat Fell es für das zweckmässigste gehalten, die schon vor langen Jahren patentirte, aber nicht praktisch erprobte Idee, wonach zwischen die gewöhnlichen Laufschienen in der Mitte eine dritte Schiene befestigt und diese von besondern horizontalen Treibrädern an der Maschine zwischen sich gefasst wird, um die Adhäsion zu vergrössern, in Anwendung zu bringen. Wie wir bereits im „Organ 1864“ S. 156 mittheilten, wurden vom Sept. 1863 bis Feb. 1864 eine Reihe von Versuchen auf den geneigten Ebenen der Cromford und High-Peak-Eisenbahn mit einer solchen Maschine, die von dem Maschinenfabrikanten Alexander zu Millvall-Ironworks für Hrn. Fell gebaut war, angestellt; dabei fuhr die

*) Von 12,280 Meter Länge zwischen Modane und Bardonnèche durch den Berg sind gegenwärtig noch 7500 Meter zu durchbohren. Dabei werden die höchst sinnreichen Bohrmaschinen von Sommeiller, Grandis und Grattoni bekanntlich durch Luft betrieben, welche mittelst unten im Thale bei 2½ Kilomet. Entfernung aufgestellter Wasserräder auf 5 Atmosphären comprimirt wird und die ca. 1 Meter tief geschlagenen Bohrlöcher werden in der gewöhnlichen Weise mit Pulver geladen und die abgesprengten Felsstücke fortgeschafft, zugleich wird auch die verdorbene Luft im Tunnel regelmässig ventilirt.

Digitized by Google

Versuchsmaschine Lasten von 24 bis 30 Tonnen, bestehend aus 4 beladenen Wagen, die mit 1 : 12 und 1 : 13 geneigten Ebenen mit einer Geschwindigkeit von 7 bis 8 englische Meilen pro Stunde hinauf.

Aufgemuntert durch diese günstigen Resultate hatte man bei der französischen Regierung die Erlaubniss nachgesucht, die Versuche auf der nördlichen Seite des Mont-Cenis in grösserem Maassstabe fortsetzen zu dürfen. Diese Versuche haben nun zu Ende Februar und Anfang März 1865 im Beisein der auf ergangene Einladung von der englischen, französischen, italienischen und österreichischen Regierung zu diesem Zwecke abgesandten Commissaire stattgefunden und ein sehr befriedigendes Resultat geliefert. Die Versuchslinie, welche jetzt auf der Chaussee vom Lanslebourg nach der Bergspitze zu (in einer Höhe von 1622 bis 1773 Meter über dem Meere) angelegt wurde, hat eine Länge von 1960 Meter und eine mittlere Steigung von 1 : 13 (Maximalsteigung 1 : 12) Dieselbe fährt in einer scharfen Curve von 40 Meter Radius um eine Ecke, wo zwei Zickzacklinien zu verbinden sind, und zieht sich mit Ausnahme dieses Punktes an der dem Abhange zugekehrten Seite hin. Die Eisenbahn nimmt $3\frac{1}{2}$ bis 4 Met. von der Strassenbreite ein, während 5 Met. für den übrigen Wagenverkehr frei bleiben, die hierzu auch genügen, zumal da nach der Eröffnung der temporären Eisenbahn der Strassenverkehr sehr unbedeutend werden wird. Während der 3 Monate des Betriebes hat man in Bezug auf den Locomotivbetrieb neben einer Fahrstrasse weniger Unzuträglichkeiten gefunden, als man erwartet hatte; denn da gewöhnlich dieselben Pferde und Maulthiere auf dieser Route laufen, so gewöhnen sie sich sehr bald an das Geräusch der Maschinen und Züge, und es ist in der ganzen Zeit kein Unfall vorgekommen.

Die Versuchsstrecke hat man absichtlich an der schwierigsten Stelle angelegt, wo man die Bahn ohne Bedachung lassen will, um während des verflossenen ungünstigen Winters die Schwierigkeiten wahrnehmen zu können, die der Schnee dem Betriebe entgegensetzen würde. In Betreff der Adhäsion fand man gegen Erwarten, dass sie im Winter grösser war, als man sie für den Sommer angenommen hatte, indem die Schienen nach Entfernung des Schnee's bei Kälte ganz trocken waren, während der Strassenstaub, namentlich bei feuchter Witterung, sie gewissermassen schlüpfrig oder fettig machte.

Die Probestrecke hat eine Spurweite von 1,10 Met.; die I förmigen Schienen, von denen der lauf. Met. ca. 37 Kilogr. wiegt, wurden einstweilen von der Victor-Emanuel-Bahn geliehen. Die beiden tragenden Schienen haben an den Stössen Laschenverbindungen und sind in gusseisernen Stühlen und auf Querschwellen in Entfernungen von 0,91 Met. in gewöhnlicher Weise befestigt. Die Mittelschiene ruht — 189 m.m. höher als die Seitenschienen — theils in gusseisernen, theils in schmiedeeisernen Stühlen, die in gerader Linie 1,83, in Curven 0.60 bis 0,91 Met. von einander entfernt liegen; die Stossstühle wiegen 9 Kilogr. die Mittelstühle $7\frac{1}{2}$ Kilogr. Die Stösse sind noch nicht mit Laschen versehen, man beabsichtigt aber solche bei der definitiven Legung des Geleises anzubringen und den Abstand der Stühlchen in den geraden Strecken auf 0,45 Met. zu reduciren und sie auf den Längsschwellen auf denen sie liegen mit Schraubenbolzen zu befestigen. Bis jetzt sind die 20 Centim. hohen und 30 Centim. breiten Langschwellen auf den Querschwellen aufgenagelt.

Die jetzige Mittelschiene hat wie die tragenden Schienen einen pilzförmigen Kopf und ist in Folge dessen nicht sehr zur Erzeugung einer möglichst grossen Adhäsion geeignet; daher lässt sich erwarten, dass die besonders anzuschaffenden Mittelschienen für den definitiven Oberbau eher noch wirksamer sein werden.

Die ganze Strecke von St. Michel bis Susa bekommt eine durchschnittliche Steigung von 1 : 25,6 (wenn man den Culminationspunkt in der Mitte voraussetzt und eine Maximalsteigung von 1 : 12. Die Mittelschiene soll nur an den Stellen angebracht werden, wo die Steigung beträchtlicher als 1 : 25 ist. Von 1950 Metern Länge der Probestrecke liegen 850 Meter in Curven, von den 450 Meter einen Radius von 81 bis 40 Met. und 400 Met. einen von mindestens 100 Met. haben. Hr. Fell will die Steigung in den scharfen Curven vermindern und statt dessen die der anschliessenden geraden Strecken erhöhen, jedoch nicht über 1 : 12, um nicht an einer und derselben Stelle die schärfsten Curven und grössten Steigungen zusammentreffen zu lassen und um den Zugwiderstand für die ganze Linie gleichförmig zu machen.

Die provisorische Bahn wird 10 Wegübergänge im Niveau erhalten und zwar 6 auf Steigungen, die grösser als 1 : 25 sind. An den Kreuzpunkten soll theils die Mittelschiene weggelassen, theils sollen Rampen aufgeworfen werden, auf denen Wagen und Thiere darüber wegpassiren können.

An verschiedenen Strecken, in einer Gesammtlänge von 12 bis 15 Kilomet., soll die Bahn überdacht werden, und man wird dabei dreierlei Methoden anwenden, nämlich hölzerne Dächer und Wände gegen den ruhig niederfallenden Schnee auf 5 Kilometer Länge, eine mit Eisen verstärkte Holzconstruction gegen Schneetreiben auf 7 Kilomet. Länge und starke gemauerte Gewölbe auf 3 Kilomet. Länge gegen Lawinenstürze. Da auf diese Weise alle gefährdeten Stellen gesichert werden, die Bahn ausserdem meistens an der äussern Seite hingeführt wird und die Locomotiven mit Schneepflügen versehen werden können, so hofft man, dass die durch den Schnee dem Eisenbahnbetrieb erwachsenden Schwierigkeiten und Kosten im Vergleich zu den seitherigen Kosten bei Offenhaltung der Fahrstrasse gering sein werden. Bisher soll der Kostenaufwand für Entfernung des Schnee's von der Fahrstrasse zur Unterhaltung des Verkehrs jährlich durchschnittlich 12000 Frcs. betragen haben.

Von den zwei am Mont-Cenis probirten Locomotiven war die eine dieselbe, mit welcher man die Versuche auf der Cromford und High-Peak Eisenbahn angestellt hatte. Der Kessel dieser Maschine ist 2,376 Met. lang, hat einen Durchmesser von 0,84 Met. und enthält 100 Heizröhren von 33 Millim. äusserem Durchmesser, sie hat eine Heizfläche von 39 □ Met. und eine Rostfläche von 0,56 □ Met. Sie ist mit 4 Dampfcylindern, 2 aussenliegenden von 298 Millim. Durchmesser und mit 457 Millim. Hub zum Betriebe von 4 gekuppelten, 686 Millim. hohen, vertikalen und 1,6 Met. auseinander stehenden Treibrädern und zwei inneren Cylindern von 279 Millim. Durchmesser mit einem Kolbenhube von 254 Millim. zum Umtreiben der vier horizontalen gekuppelten Räder mit einem Durchmesser von 406 Millim. und mit einem Radstande von 483 Millim. versehen.

Digitized by Google

Die Construction dieser Maschine erwies sich als nicht ganz entsprechend, indem ihr Mechanismus zu eng zusammengedrängt ist, als dass er bequem zu untersuchen und zu repariren wäre; der Kessel ist zu klein und kann nicht so viel Dampf als für den Schnellzugverkehr erforderlich ist, entwickeln, und das Oel tropft von den Maschinentheilen fortwährend auf die horizontalen Räder und vermindert ihre Adhäsionskraft. Dessenungeachtet war man aber auf dieser Probestrecke wie früher im Stande, mit der Maschine die Ausführbarkeit des neuen Systems nachzuweisen.

Es wurden mit dieser Maschine innerhalb zwei Tagen bei günstiger Witterung und ganz trockenen Tragschienen nach beiden Richtungen im Ganzen sechs Probefahrten gemacht, bei denen sie jedesmal 16 Tonnen Last (früher nur 12 Tonnen) in 3 Waggons (incl. Wagengewicht) schleppte und die Ersteigung der 1800 Met. langen Höhe in $8\frac{1}{2}$ Minuten mit einer Atmosphäre Spannungsabnahme und 135 Millim. Sinken des Wasserstandes im Glase verrichtete, wenn die Spannung im Kessel $6\frac{1}{4}$ bis $8\frac{1}{2}$ Atmosphären betrug. Die mittlere Geschwindigkeit von $13\frac{1}{4}$ Kilomet. pro Stunde war stets grösser als die, welche man in dem Programme für Expresszüge angenommen hatte, nämlich 12 Kilomet.

Die Maschine hat ohne die besondere Kraft, welche sie beim Durchfahren der scharfen Curven nöthig hatte, eine Zugkraft von 2863 Kilogr. oder bei einer Geschwindigkeit von $13\frac{1}{4}$ Kilom. pro Stunde 139 Pferdekräfte ausgeübt; bei einer Geschwindigkeit von 12 Kilomet. würde sie nur 125 Pferdekräfte betragen haben. Setzt man wegen der scharfen Curven 10 Procent zu, so hätte man bei 1800 Metern in $8\frac{1}{2}$ Min. $139{,}1_4 = 135$ Pferdekräfte,

" " " " 9 " $125{,}1_3 = 137{,}5$ "

also hat die Maschine mehr geleistet 15,5 Pferdekräfte.

Der Verbrauch an Brennmaterial wurde nicht getrennt, das heisst für die Zeit der Bewegung und für die des Stillstandes der Maschine notirt. Am ersten Tage, wo die Maschine drei Stunden im Dampf gehalten, wurden im Ganzen 264 Kilogr. gemischtes Brennmaterial und am zweiten Tage in $3\frac{1}{2}$ Stunden 296 Kilogr. verbrannt; und von der angegebenen Zeit wurden etwa 97—98 Minuten zu den an beiden Tagen bei den Probefahrten hin und her zurückgelegten 24 Kilom. aufgewendet. Diese Maschine hatte vorher auf der Probestrecke beim Transport von Ballast und Oberbaumaterial schon 161 Kilomet. mit Belastungen von 16 bis 20 Tonnen, ohne irgend einen Zufall oder Anstoss, zurückgelegt.

Die zweite Maschine ist von Cross und Comp. in St. Helens besonders für die provisorische Bahn über den Mont-Cenis und zwar mit möglichst viel Theilen aus Stahl gebaut. Das Nettogewicht beträgt 13 Tonnen und vollständig mit Wasser und Coakes ausgerüstet 17 Tonnen oder im Mittel 16 Tonnen. Der besondere Bewegungsmechanismus für die horizontalen Räder wiegt nur 2,68 Tonnen. Der Kessel hat 2,55 Met. Länge, 965 Millim. Durchmesser und enthält 158 Heizröhren von 38 Millimet. äusserm Durchmesser. Feuerkasten und Heizröhren haben 55,44 □ Met. Heizfläche, der Rost aber 0,929 □ Met. Fläche. Die Maschine hat nur zwei Cylinder von 381 Millim. Durchmesser und 407 Millim. Kolbenhub, welche sowohl die 4 gekuppelten Horizontalräder, als auch die 4 gekuppelten Vertikalräder in Bewegung setzen, die sämmtlich einen Durchmesser von 686 Millim. haben. Der Radstand der vertikalen Räder beträgt 2,08 Met. und der Radstand der horizontalen 0,71 Met. Der höchste Druck im Kessel beträgt 8,2, der effective Druck auf die Kolben 5,12 Atmosphären.

Diese Maschine besitzt nicht nur eine grössere Verdampfungsfähigkeit, sondern bewegt sich auch ruhiger als die vorige; ihre bewegenden Theile lassen sich beaufsichtigen und die Pressung auf die horizontalen Räder kann der Locomotivführer von seinem Platze aus reguliren. Diese Pressung wird durch eine Zugstange übertragen, welche mittelst einer rechts- und linksgängigen Schraubenspindel auf einen Balancier zu beiden Seiten der Mittelschiene wirkt, der die auf die horizontalen Räder drückenden Spiralfedern mehr oder weniger anspannt. Die in dieser Weise auf jedes horizontale Rad ausgeübte Pressung betrug $2\frac{1}{4}$ Tonnen, d. h. im Ganzen 10 Tonnen; die Maschine ist aber im Stande, nöthigenfalls auf jedes horizontale Rad eine Pressung von 6 Tonnen oder auf die 4 Räder zusammen von 24 Tonnen auszuüben. Die vertikalen Räder werden indirekt durch die vordere, die horizontalen Räder direkt durch die hinten durch den Boden der Cylinder gehende Kolbenstange bewegt. Die Transmission an die horizontalen Räder schien gut zu sein, da aber mehrere von den Theilen an der Vorderseite des Cylinders, die zur Bewegung der vertikalen Räder dienen, etwas zu leicht gehalten waren, so durfte man bei den Probefahrten der Maschine nicht allzu viel zumuthen, um nicht Gefahr zu laufen, dass sie beschädigt wurde. Ungeachtet dieses Mangels durchlief die Maschine die 1800 Met. lange Strecke mit derselben Last, wie die vorige Maschine, nämlich 16 Tonnen in drei Wagen vertheilt, in $6\frac{1}{4}$ Minuten, was 17 Kilometer Geschwindigkeit per Stunde giebt. Die Dampfspannung im Kessel nahm von 7,65 auf 7 Atmosphären ab und das Wasser im Wasserglase fiel um 76 m. m., weil man erst gegen Ende des Versuchs wieder Wasser in den Kessel zuliess. Diese Maschine, deren Reibungs-Widerstand 54,5 Kilogr. weniger als bei der ersten beträgt, wenn nur 10 Tonnen Druck auf den horizontalen Rädern ruhen, ohne ohne Berücksichtigung der in den Curven noch besonders erforderlichen Kraft, 177 Pferdekräfte und mit Hinzurechnung derselben (10 Procent) 195 Pferdekräfte d. h. mehr als 12 Pferdekräfte per Tonne ihres Eigengewichts und fast 60 Pferdekräfte mehr aus, als nöthig war, um eben so schwere Züge mit der nach dem Programm aufgestellten Geschwindigkeit für Expresszüge von 12 Kilom. per Stunde auf dieser Bahn zu transportiren. Hiernach kann man mit Grund annehmen, dass die Maschine wohl im Stande sein wird, die ganze Strecke mit einem leichten Schnellzuge (von etwa 50 Passagieren und der Post) in 4 statt in $4\frac{1}{2}$ Stunden zurückzulegen.

Bei den Versuchen hat man sich überzeugt, dass $2\frac{1}{2}$ Atmosphäre Dampfdruck im Kessel, oder $\frac{1}{3}$ des gewöhnlichen Druckes hinreichend waren, wenn die Locomotive allein eine Steigung von 1:$12\frac{1}{2}$ zu überwinden hatte, und man glaubt, dass dieselbe, da die Reibung der Wägen, verhältnissmässig viel geringer als die einer Maschine ist, um so mehr im Stande sein wird, einen Zug von den dreifachen ihres eigenen Gewichts, also von 48 Tonnen über dieselbe Steigung hinaufzuziehen.

Um der bei den gewöhnlichen Sandstreuapparaten stattfindenden Sandverschwendung vorzubeugen, lässt man bei den Streuvorrichtungen dieser Maschinen jedesmal einen Dampfstrahl

Digitized by Google

durch ein in der Mitte einer gewöhnlichen Sandstreubüchse angebrachtes Röhrchen hindurchgehen, welches den Sand mitnimmt und gerade unter die Räder leitet. Die Mittelschiene kann auch mit Sand bestreut werden.

Die horizontalen Triebräder haben nicht allein den Zweck, die Adhäsion zu verdoppeln, (während sie mit ihrem Triebwerk das Gewicht der Maschine nur um ein Sechstel erhöhen), sondern auch gleichzeitig die Maschine durch das Andrücken an die Mittelschiene zu bremsen und im Geleis zu erhalten.

Der einzige bis jetzt gebaute Personenwagen ist 3,65 Met. lang, 1,93 Met. breit und 1,825 Met. hoch; er besitzt einen Gang in der Mitte und zu beiden Seiten 6 Sitze, worauf sich die Passagiere vis à vis setzen. Die Räder haben einen Durchmesser von 0,685 Met. und sollen sich bei allen noch zu bauenden Wagen auf der einen Seite um die Achse drehen. Jedes Fahrzeug wird eine gewöhnliche Bremse erhalten und ein grösserer Theil derselben auch noch eine auf die Mittelschiene wirkende Bremse.

Der Verkehr zwischen St. Michel und Susa scheint nach den Einnahmen der Victor-Emanuel-Bahn im Durchschnitt nach den letzten Jahren jährlich um 10 Procent mindestens gestiegen zu sein. Nimmt man an, dass er sich nach Eröffnung der Eisenbahn nur in diesem Verhältniss weiter steigert, so würde die ganze Einnahme in den sieben Jahren von 1867 bis 1873 bei nachstehenden Transportpreisen gegen 27 Millionen Frcs. betragen, womit nicht nur alle Unkosten gedeckt und das Baukapital von 8 Millionen Frcs. verzinst und amortisirt, sondern auch noch ein reiner Nutzen von einigen Millionen nebst dem Werthe des Betriebsmaterials, des Oberbaues etc. verblieben würden. Für einen Sitz im Coupé sollen nämlich 27 Fr., in der II. Klasse 25 Fr. und in der III. Klasse 18 Fr., für eine Tonne Eilgut 77 Fr., für gewöhnliche Fracht 40 Fr. und in besonderen Fällen 20 Fr. 30 Cent. gezahlt werden. Die Unternehmer glauben aber, dass in Folge der Zeitersparniss und grösseren Bequemlichkeit bei dem Uebergang über den Berg, der Personenverkehr weit mehr als 10 Procent jährlich zunehmen und dass sich eben so der Güterverkehr steigern wird; sie rechnen ferner darauf, dass sie die ostindische Ueberlandpost zu transportiren haben werden, weil auf dieser Route von England nach Egypten 38 Stunden an Zeit erspart werden.

Die Entfernung von Paris über Macon und den Mont-Cenis nach Turin beträgt 364 Kilom. und von Paris auf demselben Wege nach Genua 525 Kilom., während die Entfernung von Paris über Macon und Marseille nach Genua 900 Kilom. und die von Paris auf demselben Wege nach Turin 1061 Kilom. beträgt. Die Entfernung von Paris über Marseille, Malta nach Alexandrien beträgt 3561 Kilom. und wird per Eisenbahn und Dampfschiff (bei beständigem Aufenthalte in Malta) in 168 Stunden zurückgelegt; die Route von Paris über Macon, St. Michel, Susa, Brindisi nach Alexandrien ist 2763 Kilom. lang und wird in 130 Stunden zurückgelegt. Hiernach gewährt also letztere Route eine Zeitersparniss von 38 Stunden, was von Bedeutung für den Verkehr zwischen England und Indien und für die Beförderung der indischen Post ist, wobei der Wagenwechsel zu St. Michel und Susa (der nur kurze Zeit erfordern wird) mit berücksichtigt ist.

Nach dem Concessionsgesuche sollen täglich zur Beförderung von ca. 132 Passagieren und 88 Tonnen Güter 6 Züge (3 nach jeder Richtung) befördert werden und zwar ein Schnellzug mit 40 Passagieren und deren Gepäck, nebst der Post mit einem Gewichte von 16 Tonnen und mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 18 Kilomet. per Stunde; dann ein gemischter Zug mit 26 Passagieren, 20 Tonnen Güter, mit einem Gesammtgewichte von 40 Tonnen und einer mittlern Geschwindigkeit von 12 bis 14 Kilomet. per Stunde und drittens ein Lastzug mit 24 Tonnen Güter, einem Gewichte von 48 Tonnen und einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 10 Kilomet. per Stunde. Der Schnellzug soll von einer Maschine, die beiden anderen von je zwei Maschinen gezogen werden.*)

Die Resultate der obigen mitgetheilten Versuche werden jedenfalls von grossem Einflusse auf die künftigen Eisenbahnbauten über Gebirge sein. Denn bisher war man, sobald die vorhandenen Steigungen die Grenze von 1:30 bis 1:25 überschritten, genöthigt kostspielige Tunnels etc. zu bauen, wenn man nicht zu schiefen Ebenen mit Seilbetrieb seine Zuflucht nehmen wollte; aber durch den jetzt von Hrn. Fell gelieferten Nachweis, dass Steigungen von 1:12 bis 1:15 bei horizontalen, auf einer Mittelschiene laufenden Treibrädern ebenso wie sehr scharfe Curven mit Sicherheit befahren werden können, wird die Ausführung von Tunnels und bedeutenden Erdarbeiten sich für die Folge, wenn nicht ganz vermeiden, so doch sehr einschränken lassen. Der Bau einer permanenten Bahn nach Fell's System wird, obgleich der Oberbau per lauf. Met. theuerer, als der jetzige ist, im Ganzen doch billiger ausgeführt werden, als der einer Bahn für dieselbe Höhe mit den bisherigen höchsten Steigungsverhältnissen, weil erstere ungefähr nur halb solang zu sein braucht als letztere. Ebenso würden auch die Betriebs- und Erhaltungskosten der Bahn sich bedeutend billiger gestalten, weil auch nur eine halb so lange Strecke zu unterhalten ist und durch die in Folge der verdoppelten Adhäsion hervorgerufene Verminderung des todten Gewichts der Züge etc. eine Ersparniss an Zugkraft und somit an Brennmaterial stattfinden wird.

(Nach Civil-Engineer- und Architects-Journal Aug. 1865.)

Construction und Betrieb der in Frankreich noch zu projectirenden Eisenbahnen.

(Auszüge aus der Enquête sur l'espléotation des chemins de fer, publiée par ordre de son Excellence le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. Paris. Imprimerie impériale. 1863.)

Die Enquête Commission hat sich mit der Frage, wie die noch zu erbauenden Eisenbahnen zu construiren sein werden, beschäftigt. Die Erbauung der bestehenden Eisenbahnen oder der bald fertigen, hat den Gesellschaften erhebliche Ausgaben

*) Die kaiserl. französische Concession zur Anlegung einer mit Locomotiven zu befahrenden Eisenbahn über den Mont-Cenis auf der kaiserl. Strasse Nr. 6 zwischen St. Michel und der italienischen Grenze wurde den Herrn Brassey, Fell u. Co. am 4. Nov. 1865 ertheilt.

Digitized by Google

verursacht und der Staat hat sich mit grossen Summen überdies betheiligen müssen. Ein grosser Theil der noch zu erbauenden Bahnen wird nur mässigen Verkehr und daher geringe Einnahmen haben, es darf daher kein Missverhältniss zwischen Einnahme und Anlagekosten bestehen. Bei Linien mit starkem Güterverkehr und Personenverkehr mit grosser Geschwindigkeit, kann man sich zu grösseren Ausgaben für flache Steigungen und Curven von grossem Halbmesser entschliessen, um den Betrieb bequemer zu machen und den Ansprüchen des Publikums zu genügen; die Vermehrung des Verkehrs wird dann die Netto-Einnahme so erhöhen können, dass das Mehrcapital reichlich verzinst wird; aber ein Anderes ist es mit Linien, deren Verkehr voraussichtlich sehr schwach bleiben wird. Die Capitalien, welche man hier zur Herstellung des vollkommensten Profils und der besten Tracen anwenden würde, können anderweitig eine bessere Verwendung finden. Die Kunst, Eisenbahnen zu bauen und zu betreiben, hat auch beträchtliche Vervollkommnungen erfahren, man kann jetzt Steigungen und Curven anwenden, die vor 20 Jahren unmöglich zulässig und vor nicht langer Zeit noch als gefährlich gehalten wurden.

Die Commission ist daher der Ansicht, dass man zwei Categorien Eisenbahnen für die Folge wird unterscheiden und für jede wird besondere Vorschriften geben müssen. Sie unterscheidet daher die Hauptlinien und die Anschlussbahnen, welche in das bestehende Hauptnetz eintreten müssen und eben so wie die Hauptlinien zu betreiben sind und Linien, welche von localem Interesse sind und die Zuflüsse der grossen Linien vermitteln. Hier glaubt sie, sei dieselbe Construction und derselbe Betrieb wie bei den Hauptbahnen nicht erforderlich, sie können einfacher gebaut und betrieben und durch Local-Compagnieen hergestellt werden. Jede dieser beiden Categorieen wird gewissen Anforderungen und Vorschriften genügen müssen, wovon im Folgenden die Rede sein wird.

Bedingungen für die Hauptlinien und die Linien, welche in das Hauptnetz hinein gehören.

Ankauf der Terrains bezüglich der Anzahl Gleise. Bisher war stets der Ankauf des Terrains für eine zweigleisige Bahn vorgeschrieben; ist es nöthig diese Vorschrift beizubehalten?

Die Gesellschaften haben angeführt, dass bei einigen Linien man mit Gewissheit die Nothwendigkeit eines zweiten Gleises vermeinen müsse und dass für den Personenverkehr, selbst auf einer langen Strecke, bei Vorhandensein einiger Ausweichgleise, der Dienst mit der erforderlichen Geschwindigkeit vor sich gehen könne. Auch der Güterverkehr kann auf einer eingleisigen Bahn mehr bewältigen, als die Regierung vermuthete, wenn sie vorschrieb, dass ein zweites Gleis gebaut werden müsse, sobald die Netto-Einnahme (produit net) 18,000 francs per Kilometer übersteige. Man kann hiefür bezeichnende Beispiele citiren; z. B. auf der einspurigen Bahn von Wien nach Triest von 350 Kilomet. Länge, beträgt die ganze Einnahme (recette kilométrique) 57000 Francs per Kilometer. Auf der französischen Midi-Bahn hat man auf einem Gleise täglich 15 Züge auf einer Strecke von 437 Kilom. Länge, bei einer ganzen Einnahme von mehr als 50000 Francs per Kilometer. Ebenso hat die Ostbahn auf der einspurigen Strecke von Epernay nach Reims 1858 per Kilom. 40,000 Francs und 1859 48,000 Francs eingenommen.

Indessen haben die Gesellschaften erklärt, dass sie in vielen Fällen in dem Ankauf des Terrains für zwei Gleise keine Inconvenienz erblicken würden, sofern nur voraussichtlich die Vermehrung des Verkehrs die Erbauung eines zweiten Gleises erforderlich machen könnte, wenn nicht etwa es sich um Localitäten handele, wo die Schwierigkeiten der Herstellung der Bahn so gross seien, dass man sich mit einem Gleise begnügen müsse, oder wo das Terrain so ausserordentlich kostspielig sein würde, dass man, zugleich bei nicht zu erwartender sehr grosser Frequenz, von der Erbauung eines zweiten Gleises absteben müsse. Ausserdem macht bekanntlich die spätere Erwerbung des Terrains für das zweite Gleis oft erhebliche Kosten und Schwierigkeiten, während, wenn solches sogleich erworben wird dies die Kosten nur wenig vergrössert, weil das Mehr für das zweite Gleis gegen den Terrainbedarf für ein Gleis nur unerheblich ist.

Als ein Beispiel von Bahnen, welche, selbst wenn der Verkehr beträchtlich zu werden verspricht, wegen kostbarer Anlage doch eingleisig bleiben werden, werden angeführt die von Alais nach Brioude, welche 32 Kilometer Tunnel und sonstige Schwierigkeiten in der Herstellung hat, so dass der Kilom. 600,000 Francs kommt, und die von Nizza nach Genua, welche etwa 1 Million Francs per Kilom. kosten würde.

Die Commission ist danach der Meinung, dass im Allgemeinen die Erwerbung des Terrains für zwei Gleise vorzuschreiben ist, mit Ausnahme der Fälle, wo starke Verkehrsentwicklung nicht zu erwarten oder wo die Mehracquisition ausnahmsweise kostspielig würde.

Ausweichgleise. Bei einem Gleise ist es aber erforderlich, dass auf einer gewissen Länge der Strecke Ausweichgleise angelegt werden, um die erforderliche Sicherheit und Regelmässigkeit beim Betriebe erreichen zu können. Es ist daher einigen Gesellschaften im Bedingnissheft seitens der Regierung vorgeschrieben worden, dass die Ausweichgleise ¼ der Länge der Linie haben sollten. Indessen kann man diese Vorschrift nicht auf die einzelnen Theile einer Linie, welche nach und nach dem Betriebe übergeben werden, anwenden, es ist vielmehr eine zweckmässige Länge und Lage eines solchen zweiten Gleises bezüglich der ganzen Linie erforderlich. Von Paris nach Agen sind z. B. 650 Kilom. und das zweite Gleis ist zur Zeit zwischen Paris und Châteauroux auf 263 Kilom. Länge gelegt. Zwischen Châteauroux und Limoges (137 Kilom.) und zwischen Perigueux und Agen (150 Kilom.) ist jetzt nur ein Gleis, man will aber zwischen Limoges und Perigueux auf 100 Kilom. ein zweites Gleis legen, so dass also ein Stück zweites Gleis zwischen zwei Sectionen eingleisiger Bahn von erheblicher Ausdehnung sich befindet. Die Passage dieses zweiten Gleises dauert etwa 3 Stunden, weshalb man genügend Spielraum hat, um die Kreuzungen gut zu combiniren, und ausserdem ist zu Limoges wie auch in Perigueux ein hinreichendes und eingeübtes Personal. Der Vortheil dieser zweiten Gleise würde nicht vorhanden sein, wenn man statt der erwähnten zwei langen Strecken mehrere kurze an verschiedenen Stellen angelegt hätte. Die Orleans-Bahn hat z. B. zwischen Perigueux und Brives und zwischen Brives und Figeac zwei kleine Sectionen von etwa 20 Kilom. jede, zweigleisig herstellen müssen, welche zwischen untergeordneten Stationen gelegen so gut wie gar keine Dienste leisten werden. Die Commission ist der Ansicht,

Digitized by Google

dass in den meisten Fällen eine eingleisige Bahn auf gewisser Ausdehnung ein zweites Gleis erhalten muss wegen der Kreuzungen und der Ueberholungen der langsamen Züge durch rasche, dass die Lage des zweiten Gleises indessen in jedem Falle zur Erwägung kommen muss. Bei neuen Linien schlägt sie daher vor, dass im Allgemeinen das zweite Gleis in continuirlichen Längen von 50—60 Kilom. anzulegen ist und dass es, so viel es nur angeht, zwischen bedeutende Stationen gelegt werden muss.

Kunstbauten für zwei Gleise. Die Commission ist der Ansicht, dass es zulässig ist, für neue Linien die Kunstbauten nur für ein Gleis zu erbauen, mit Ausnahme des Falles, wo voraussichtlich und fast mit Sicherheit in genügend naher Zeit eine grosse Entwickelung des Verkehrs stattfinden werde und dass selbst in dem Falle, wo eine Linie auf ihrer ganzen Länge zweigleisig werden müsse, es vorkommen dürfe, dass gewisse ausserordentlich schwierige und kostspielige Werke nur für ein Gleis ausgeführt würden. Was die Tunnels für Bahnen mit einem Gleise anbetrifft, so soll die Höhe derselben in der Vertikalen über jeder Schiene gemessen nicht unter 4,"80 sein.

Modificationen des Expropriations-Gesetzes sind von den Gesellschaften verlangt, da das gegenwärtige Verfahren zur Folge hat, dass oft exorbitante Preise bezahlt werden mussten. Auf der Orleans-Bahn und auch auf anderen kommen Fälle vor, dass das Terrain 80,000 Francs per Kilom. kostete. Ferner wünschen dieselben, dass bei später sich herausstellendem Mehrbedarf an Terrain für das Gleis, den Bahnhofs-Anlagen u. s. w. nicht das ganze Verfahren von Neuem beginne und eine wiederholte Erklärung, dass diese Anlagen im öffentlichen Nutzen seien, nicht erforderlich sei. Sie haben verlangt, dass die Departements und Communen gesetzlich verpflichtet würden, an den Kosten für die Expropriation mit einem Antheil zu participiren. Ferner haben sie empfohlen, dass die Communen und Departements, durch welche die Bahnen gehen, nach einer Schätzung der Behörde für directe Steuern, das Terrain im Bausch und Bogen hergeben sollen. Jedenfalls wünschen sie, dass von der Jury für die Schätzungen alle die Besitzer von Grundeigenthum, durch welche die Bahn geht ausgeschlossen, und dass die Fristen verkürzt würden.

Der Gedanke, die betroffenen Departements und Communen an den Kosten für Terrainerwerbung participiren zu lassen, um die Forderungen herabzuziehen, ist nicht mehr neu, und schon im Gesetz vom 11. Juni 1842 vorgesehen, wonach der Staat die Expropriationskosten vorschiessen sollte, und zwei Drittel davon von den Departements und Communen wieder einziehen wollte, aber man hat weil die Hülfsquellen letzterer nicht gefügten, von der Ausführung abstehen müssen.

Die Ausführung der Idee ist demnach eine sehr schwierige. Ein Mittel wäre, wie im Gesetz von 1842 die Departements und Communen zur Zahlung eines bestimmten Antheils zu verpflichten, ein anderes, von ihnen Garantie zu fordern, dass die Kosten nicht eine bestimmte Summe überschreiten, und sie jede Ueberschreitung bezahlen zu lassen, nach Maassgabe des Urtheils einer hierzu ernannten Specialjury. Die Commission ist mehr für dies letzte Verfahren, wobei mehr die Ressourcen der Communen geschont und ihnen keine unverhältnissmässigen Opfer auferlegt würden. Dies entspricht auch mehr einer gleichmässigen Behandlung Aller, da mit seltenen Ausnahmen diejenigen Districte, welche jetzt mit Bahnen versehen sind, und dies sind die reichsten, Nichts bezahlt haben um sie zu erhalten

Die Commission fasst ihre Beschlüsse etwa wie folgt: Es ist der Vorschlag ins Auge zu fassen, dass der Grundbesitz, durch welchen die Bahn geht, entweder einen Theil der Kosten bezahlt, oder dass wenigstens derselbe gehalten sei, das Terrain an die Gesellschaft nach einem vorher geschätzten Preise, unter Vorbehalt der Genehmigung der Regierung, an die concessionirte Gesellschaft abzulassen. Die Commission ist nicht damit einverstanden, dass die betreffenden Grundbesitzer von der Jury ausgeschlossen werden, eben so wenig will sie, dass das Recht der Expropriation auf unbegränzte Zeit fortdauere.

Gefälle und Curven. Wollte man für die neuen Bahnen die bestehenden Vorschriften für Gefälle und Curven gelten lassen, so würden manche Gegenden keine Bahnen erhalten können. Es sind auch ausländische Bahnen nach Regeln gebaut, welche hier einen weiten Spielraum lassen. Z. B auf der Wien-Triester Bahn kommen Steigungen von 25 Millim., auf der Genua-Alessandria Bahn von 35 Millim. per Meter, bei letzterer auf 10 Kilom. Länge vor. Diese Steigungen sind für Personenzüge sicher genug und für den Güterverkehr auch zulässig; auch sind die zulässigen Curven immer kleiner geworden. Die Zulassung stärkerer Gefälle ist eine Frage, welche das meiste Interesse bietet. Die Gesellschaften wollen näher starke Gefälle und Curven zulassen, um bei Bahnen mit geringem Verkehr die Anlagekosten herabzuziehen. Auf geraden Strecken würde man möglichst die Vorsicht beobachten, die Rampen durch horizontale Strecken zu unterbrechen. Die Länge der Steigungen ohne Horizontalen würde streng genommen keine andere Gränze haben, als die Strecke, welche die Locomotive ohne Wasser zu nehmen durchlaufen kann. Die St. Etienne Bahn, welche Gefälle von 15 Millim. per Meter ohne Horizontalen zwischen ihnen, auf 20 Kilom. hat, und wo deshalb der Zug mit einer Maschine nicht befördert werden kann, giebt ein gefährliches Beispiel von Uebertreibung dieser Annahme, welches hätte vermieden werden sollen.

In den Tunneln und auf den Stationen sollten die Gefälle verringert werden. Wenn sich in der Schweiz und in Italien Tunnels finden mit continuirlichen Gefälle von 27 Millim., zwar nur auf kleiner Länge und 25 Mill., so erfordert doch die Klugheit, den Tunneln weniger Gefälle zu geben. Auf den Stationen sollte man Nichts versäumen, um eine Horizontale herzustellen, da die Manipulationen durch Gefälle ausserordentlich erschwert werden. Auf der St. Etienne Bahn liegen gewisse Stationen im Gefälle von 14 Millim., wesshalb man die mit grosser Vorsicht auszuführenden Manöver nur mit Wagen, welche Bremsen haben, vornehmen kann. Die neueren Bahnen, speciell die Orleans Bahn, sind vor keinem Opfer zurückgeschreckt, um horizontale Stationen zu erreichen. Freilich wird augenblicklich auf der Limoges Bahn eine Station mit 10 Millim. Gefälle angelegt, aber man zweifelt, dass die Erfahrung ein günstiges Resultat ergeben werde. Auf der Linie von Bayonne nach Dax hat die Midi Bahn eine Station mit 3 bis 4 Millim. per Meter Gefälle anbauen müssen, weil an gewissen Tagen der Wind die Wagen selbst auf diesem geringen Gefälle in Bewegung gesetzt hat.

Was die Curven angeht, so kann das Minimum des Radius nur durch die Erfahrung bestimmt werden. Zur Zeit halten die Gesellschaften 300 Meter, wie in den neueren Bedingniss-

Digitized by Google

besten vorgeschrieben dafür, welches Minimum nur selten anzuwenden ist, doch wünschen sie, dass die Länge der zwischen Contrecurven erforderlichen geraden Linie von 100 Meter auf 40 Meter reducirt werden möge.

Die Commission ist der Ansicht, dass betreffs der Gefälle man keine bindenden Vorschriften geben solle. Es ist jetzt schon mit dem vorhandenen Betriebsmaterial in Frankreich möglich, auf Bahnen mit Rampen von 15 bis 16 Millimeter per Meter und mit Curven unter 300 Meter Radius einen regelmässigen Betrieb zu haben. Die Steigung zu St. Germain-en-Laye erreicht selbst 34 Mill. und in Italien und Deutschland ist man mit dem Betriebe auf Steigungen bis selbst 35 Millim. noch zufrieden. Aehnliches gilt von den Curven. Man könnte Beispiele citiren, wo der Radius bis auf 160 Meter auf freier Bahn und 100 Meter auf den Stationen herabgeht. Die Bahn von Lyon nach La Croix-Rousse giebt ein Beispiel, wie starke Rampen man zulassen kann, wenn man stehende Maschinen anwendet.

Die Commission ist ferner der Meinung, dass die Gesellschaften in ihrem eigenen Interesse das Mögliche thun werden, die Steigungen und Curven, um den Betrieb zu erleichtern, möglichst günstig zu gestalten und resumirt ihre Ansicht endlich dahin, dass bei dem täglichen Fortschritte der Industrie man immer mehr Mittel finden werde, den Betrieb auf Gefällen und Curven zu erleichtern und dass deshalb absolute Gränzen nicht vorzuschreiben sind.

Bahnhöfe und Einfriedigungen der Bahn. Die Gesellschaften haben erklärt, dass, wenn von den bestehenden Vorschriften über die Stationsgebäude und die Einfriedigungen längs der Bahn etwas nachgelassen würde, man erhebliche Ersparungen bei neuen Linien machen könne. Man braucht nicht so weit zu gehen, wie in Amerika oder selbst in Europa, wo die Stationen zuweilen nur einfache Schuppen oder Buden (abris) enthalten und Einfriedigungen nur in der Nähe von Städten oder bei Niveauübergängen sind. Die Commission ist der Ansicht, dass die Dimensionen und Beschaffenheit der Gebäude der Circulation, welche auf den Bahnhöfen vorkommt, entsprechen müssen und dass man nicht, wie bisher gebräuchlich, vorschreiben müsse, dass Rampen, Trottoirs, Marquisen und verschiedene Wartesäle auf allen Stationen einer Linie anzulegen seien. Ebenso könnte man Einfriedigungen an einigen Stellen entbehren oder sie doch vereinfachen.

Die Commission ist daher ferner der Meinung, dass man bei neuen Bahnen den Gesellschaften erlauben müsse, die Stationen auf das Einfachste herzustellen, und, dass in gewissen Fällen einfache Schuppen genügen können. Wegen der Einfriedigungen ist die gesetzliche Vorschrift, welche sowohl die Regierung als auch die Gesellschaften bindet, aufzuheben und der Entscheidung der ersteren zu überlassen, wo und in welcher Weise solche herzustellen sein werden.

Anwendung eines abweichenden Betriebsmaterials. Der Erfinder des sogenannten articulirten Systems, Arnoux, hat sich in letzterer Zeit vielfach bemüht, dasselbe zu verbessern, besonders um es für secundäre Bahnen brauchbar zu machen, indem er behauptet, dass bis jetzt kein Constructions-Mittel bekannt sei, welches den Widerstand der Locomotiven in Curven unter 300 Meter genügend herabröge. Alle haben Schwierigkeiten im Gefolge, welche bei Verkleinerung der Radien und Vergrösserung der Geschwindigkeit erheblich wachsen würden. Der Director der Orleans-Gesellschaft, unter dessen Aufsicht sich zur Zeit die Bahn nach Sceaux, welche nur dem articulirten System betrieben wird, befindet, hat erklärt, dass die wesentlichen Elemente dieses Systems, die Convergenz der Achsen und die Anwendung von Führungsscheiben nicht blos zu Complicationen im Dienste führten, sondern auch eine tägliche viel sorgfältigere Aufsicht als beim gewöhnlichen Betriebs-Material nöthig machten. Diese Uebelstände sind bei den Locomotiven noch viel merkbarer, als bei den Wagen, und wenn sie schon auf kurzen Strecken hervortreten, werden sie bei längeren Fahrten auf 3 bis 400 Kilom. sehr erheblich werden können. Die übrigen Gesellschaften sind derselben Ansicht und glauben nicht, dass bei Anwendung dieses Systems neue Linien mit mehr Oeconomie herzustellen und zu betreiben seien.

Inzwischen sind auch an den gebräuchlichen Betriebs-Materiale mit parallelen Achsen erhebliche Verbesserungen eingeführt und die Verbesserung der Locomotiven hat ihre Leistungsfähigkeit vergrössert und indirect gestattet die Anlagekosten der Bahnen herabzuziehen. Nachdem die Leistung der Maschinen für Personenzüge mit einer Triebachse nicht mehr genügte, hat man solche mit zwei Triebachsen entweder unabhängig oder gekuppelt hergestellt. Die Nordbahn hat solche mit 4 Cylindern und 2 unabhängigen Treibachsen, um bei starken Zügen grosse Geschwindigkeit zu haben, und von dieser Construction verspricht man sich nach Flachat viel für die Maschinen für grosse Geschwindigkeit. Sie haben 21,4 Tonnen adhärirendes Gewicht und 160 bis 164 □ Meter Heizfläche.

Was die Güter-maschinen anbetrifft, so hat nach dem Bericht von Flachat die Leistung derselben seit Beginn des Eisenbahnbetriebes in Frankreich sich der Art vermehrt, dass die Heizfläche von 1 auf 3 und das adhärirende Gewicht von 1 auf 2½ gewachsen ist. Die ursprüngliche Maschine mit 3 Treibachsen und Heizfläche über 135 □ Meter genügt nicht mehr. Ein anderer Typus ist der der Maschinen mit 4 Treibachsen, entweder isolirt vom Tender, oder nicht. Die Maschinen dieser Art, nach dem System Engerth von Cail & Comp. construirt, für die Orleans- und Mittel-Bahn, haben 43 bis 44 Tons adhärirendes Gewicht und 209 □ Meter Heizfläche. Beim dritten Typus der französischen Nordbahn sind 6 gekuppelte Achsen zu 2 Gruppen à 3 Achsen vorhanden, und sie haben 213 □ Meter Heizfläche.

Nachdem unsere Constructeure derartige Maschinen, welche ohne Schwierigkeit durch Curven von 300 Meter Radius gehen und starke Steigungen befahren, hergestellt haben, scheint das Bedürfniss nach dem Arnoux'schen System nicht dringend zu sein. Die Commission ist indessen der Ansicht, dass fortgesetzte Versuche über die Anwendung des Arnoux'schen Systems vorzugsweise bei kürzeren Zweigbahnen in genügend grossem Maassstabe erwünscht wären, auch um zu erfahren, ob diese articulirten Wagen gemeinschaftlich mit den gewöhnlichen Wagen zugleich den Dienst versehen und beim Viehtransport im Grossen gebraucht werden können. Sie findet es daher angemessen, dass dies System und ähnliche, welche noch auftauchen könnten, zugelassen werden, wenn sich Kapitalisten finden, welche solche zu benutzen geneigt sein sollten.

Digitized by Google

Bedingungen für den Bau und Betrieb solcher Linien, welche nach Maassgabe des Verkehrs, den sie vermitteln werden, mit den bestehenden nicht direct zusammen zu hängen brauchen, und bei welchen ein Umladen zulässig erscheint.

E. Flachat ist der Ansicht, dass solche Bahnen, von Privaten gebaut, in allen Theilen des Landes anzulegen seien. Um dazu zu gelangen, müssen die Präfecten Privatlenten die Erlaubniss zu Vorarbeiten geben können, und in jeder möglichen Weise muss das Gouvernement diesen Anlagen Vorschub leisten. Die Forderungen der Bedingnissheffe müssen sehr vereinfacht werden und für die Feststellung der Tarife muss die grösste Freiheit gelassen werden nach Maassgabe des Verkehrs, der Bau und Betriebskosten, und die Selbstverwaltung durch die anliegenden Orte muss möglichst begünstigt werden. Es handelt sich darum, mit Beharrlichkeit die Bevölkerung nach und nach zu überzeugen, dass selbst Bahnen mit schwachem Verkehr zu bauen, ein productives Unternehmen sein kann.

Man braucht nichts dagegen zu haben, dass die Herstellung dieser Bahnen in verschiedener Weise und mit verschiedenen Spurweiten geschehe. Wenn andere als blosse Verkehrs- oder Handelsinteressen in Frage kommen, ist die Regierung allerdings berechtigt, die gebräuchliche Spurweite vorzuschreiben. Vom Gesichtspunkte des commerciellen Verkehrs ist aber der Fall ein anderer, denn das Umladen kommt jetzt auch bei Bahnen gleicher Spur häufig vor. Die Gesellschaften haben ein Interesse eine freiere Disposition über ihr Material zu behalten und bei beträchtlichen Distanzen werden Waaren, deren Umladen nicht gar zu unökonomisch ist, in die Wagen der angränzenden Gesellschaft umgeladen. Abgesehen von Transporten von Kohlen, Cokes und Mineralien kann das Betriebsmaterial kleiner Gesellschaften grosse Distanzen auf den Hauptlinien nicht durchlaufen, weil dann die Gesellschaften, welche kleine Bahnen betreiben zu sehr vom Betriebsmaterial enthlösst würden.

Die Frage über die Spurweite erfordert ein sorgfältiges Studium und mit Berücksichtigung aller Umstände und Interessen wird man nach Flachat dahin kommen, vollständige Freiheit in der Wahl, indessen vorbehältlich der Genehmigung der Regierung zu lassen. Die Spurweite hat aber den grössten Einfluss auf die Anlagekosten und die Kosten des Betriebsmaterials, auf die Kosten der Bahnhöfe u. s. w., kurz auf das gesammte erforderliche Capital. Ohne in deren Wahl vollständig frei zu sein, werden manche Privatbahnen niemals gebaut werden.

Nach dem Bericht von Lan sind in England nur wenige, in Schottland und Irland viele eingleisige, sehr billig hergestellte Bahnen. Sie werden von kleinen unabhängigen Compagnieen betrieben, das Terrain wird durch gütliche Uebereinkunft erworben, die Gefälle sind zwischen 10 bis 15 Millimeter, die Curven von 80 bis 100 Meter auf den Stationen und von 260 bis 540 Meter auf freier Bahn, die Geschwindigkeit der Züge in voller Fahrt beträgt 25 bis 30 Kilometer. Man hat unter diesen Bedingungen die Erdarbeiten reducirt, die Anzahl und Bedeutung der Kunstbauten verringert und Tunnel unterdrückt. Wenn auch das Terrain mit Rücksicht auf die Zukunft für zwei Gleise erworben, so sind doch alle Kunstbauten für ein Gleis hergestellt, die Bahnhofsgebäude sind ausserordentlich einfach, von Holz für die Zwischen- und von Stein nur für die Endstationen, meistens nur eine Etage ohne Marquisen und oft ohne Perron. Die Nebengleise auf den Stationen haben eine Länge von 150 bis 400 Metern, die Einfriedigungen sind von Latten ohne lebendige Hecken, in vielen Fällen bildet solche der Grabenauswurf. Das Gleis selbst ist möglichst ökonomisch hergestellt; Schienen mit einem Kopf, 31 bis 34 Kilogr. per Meter und gusseiserne Stühlchen nicht über 10—11 Kilogr. schwer. Die Kosten einer solchen Linie schwanken zwischen 70,000 und 123,000 Francs per Kilometer, Betriebs-Material nicht inbegriffen. Die Tarife sind hoch, verglichen mit denen der grossen Linien, um den geringen Verkehr auszugleichen, und die Einnahme pr. Kilometer überschreitet selten 15,000 Francs. Dafür sind aber auch die Generalunkosten sehr gering, so dass meistens die Netto-Einnahme eine Verzinsung von 3 bis 6 Procent des Anlage-Capitals gewährt.

Das Charakteristische dieser Anlagen für diese kurzen und billigen Bahnen ist nach Lan also: Organisation von wesentlich localen Gesellschaften, daher billiger Grunderwerb und Betrieb, höchst einfache Herstellung aller Werke ohne Berücksichtigung des Aeussern, fast vollständige Unabhängigkeit bei Feststellung der Tarife.

Bergeron, welcher ebenfalls diese Bahnen in Schottland studirt hat, giebt ausser den von Lan angeführten noch folgende Umstände an, welche die Betriebskosten herabzuziehen geeignet sind. Geringes Personal auf den Stationen, oft nur eine mit den verschiedensten Functionen, welche überdies neben ihren Functionen ein anderes Geschäft betreibt, höchst einfacher Bahnhofdienst, indem das Beladen und Entladen Seitens der Aufgeber und Empfänger geschieht, endlich dass man es versteht, den Betrieb mit sehr wenig Betriebsmaterial zu machen. Nach Bergeron sind, obgleich die jährliche Brutto-Einnahme gewöhnlich nur etwa 10,000 Francs pr. Kilometer beträgt, die jährlichen Ausgaben auch nur 4 bis 5000 Francs, weshalb die Netto-Einnahmen von 5000 Francs noch 5‰ Verzinsung der Actionairen gewähren kann.

Ueber die billigen breitspurigen Bahnen im Elsass liegt ein Bericht des Ingenieurs en chef des Niederrhein-Departements, Coume vor, welcher neuerdings solche sogenannte Vicinal-Bahnen im Auftrage des Präfecten des Niederrheins, Migneret hergestellt hat. Hierbei verfolgte man den Zweck, dass Local-Compagnieen der Ostbahngesellschaft eine Naturallieferung machten, indem sie derselben die Erdarbeiten und Kunstbauten der Bahn fertig hergestellt lieferten. Das Departement hat ausserdem zu den Kosten der Bahnhöfe und Wärterhäuser beigetragen und der Staat hat ebenfalls Subsidien gestellt. Die Ostbahn betreibt diese Linien, wie die übrigen ihren Netzes, nach Maassgabe eines Vertrages mit den Gesellschaften. Diese Bahnen sind in ihrem Ursprunge als wirkliche Vicinal-Strassen zu betrachten, auf welche man Schienen legte, und sie sind nach Maassgabe der für die Vicinal-Strassen vorgeschriebenen Leistungen hergestellt, welche 36 bis 40‰ der ganzen Summe für die Communen betragen. Das stärkste Gefälle ist $\frac{1}{14}$, das Minimum der Radien 350 Meter, Die Kosten der eigentlichen Vicinal-Strasse ohne Schienen und Zubehör betragen 20,000 bis 38,000 Francs per Kilometer, welche das Departement, die Commune und der Staat bergeben. Mit dem Gleise, aber ohne Betriebs-Material, belaufen sich die Kosten auf 70—88,000 Francs pr. Kilometer. Die specialisirten Kosten dieser Bahnen finden sich in unserer Quelle angegeben. Das gesammte (1863) projectirte Netz dieser

Digitized by Google

Bahnen betrug 200 Kilometer, wovon 69 in der Ausführung begriffen waren. Sie müssen innerhalb 6 Jahren vollendet sein und können durch die Gesellschaften selbst (welche dann auch die Schienen zu legen haben), oder durch die Ostbahn betrieben werden.

Der Bericht des oberen Magistrats des Niederrhein-Departements führt aus, dass die Verwendung der Wegbaubeamten beim Projectiren dieser Bahnen grossen Nutzen gewährt hat und dass die Anwendung des Gesetzes für Vicinalstrassen die Schaffung dieser Bahnen sehr erleichtert hat. Er schliesst mit der Bemerkung, dass die Vicinalstrassen, um der Entwickelung der Industrie wirksam behilflich sein zu können, durch Anbringung der Schienen und bei Benutzung der Dampfkraft erheblich mehr leisteten, und dass der Sinn der Gesetzgebung eine solche Umformung dieser Strassen nicht verhindere. Er behauptet auch, dass das Wegbaupersonal und die technische wie finanzielle Verwaltung der Vicinalstrassen bei dieser neuen Art der Communication anwendbar bleibe, so lange man sie, wie es in der Natur der Sache läge, als solche, welche an die Hauptbahnen anschliessen und den Verkehr auf solche lenken, nicht aber als solche Bahnen selbst betrachte.

Nach allem Bisherigen glaubt die Commission folgende Grundsätze für die secundären Bahnen aufstellen zu müssen: 1) die Privat-Capitalien müssen diese localen Bahnen herstellen; 2) die Constructionen dürfen im höchsten Grade einfach sein; 3) für den Betrieb müssen die grössten Freiheiten gelassen werden.

Betreffs der Construction dieser Bahnen ist sie der Ansicht, dass solche, je nach der Lage und dem Terrain, sehr verschieden sein kann und dass die Bahnen im Süden Frankreichs von denen im Norden sehr verschieden hergestellt werden können. In so weiten Gränzen braucht auch keine Uniformität verlangt zu werden, wohl aber muss die Regierung sich vorbehalten, dass gewisse Gruppen dieser Bahnen gleichförmig in der Construction und im Betriebe hergestellt werden, um später ohne Schwierigkeit eine Verbindung der Bahnen und einen zusammenhängenden Betrieb jeder Gruppe ermöglichen zu können.

Die Commission formulirt diese ihre Anträge betreffs der secundären Bahnen etwa wie folgt:

Der Regierung muss in der Autorisation, wie dem Concessionair in dem Bau und Betriebe solcher Bahnen, der grösstmögliche Spielraum gelassen werden.

Die meisten dieser Linien werden Umladung erfordern, sie können und müssen selbst wesentlich verschieden sein von den vorhandenen Bahnen, was die Construction wie den Betrieb betrifft.

Die Bedingnisshefte für die Herstellung müssen erheblich vereinfachte Bestimmungen enthalten und zwar so, 1) dass nach den Umständen die Spurweite, das Gewicht der Schienen, das Betriebsmaterial, die Steigungen und Curven sehr verschieden sein können; 2) dass nicht durchweg Einfriedigungen vorgeschrieben zu werden brauchen und dass die Stationsgebäude auf das Einfachste hergestellt werden können; dass

indessen es erwünscht ist, in jeder Gruppe diese Bahnen mit derselben Spurweite herzustellen, um mit demselben Betriebsmaterial befahren werden zu können, dass aber diese Uniformität nicht als absolute Forderung hingestellt werden soll;

dass für den Betrieb die Vorschriften sich auf das Nöthigste betreffs der Bahnpolizei im Interesse der Sicherheit des Publikums erstrecken sollen; und endlich

dass die Vergünstigungen, welche das Gesetz vom 21. Mai 1836, betreffs der Expropriation, besonders für die Vicinal-Strassen gewährt, auch auf diese Bahnen Anwendung finden sollen.

Diese Maassregeln werden dazu beitragen, zum grossen Gewinn sämmtlicher Bahnen den Verkehr zu entwickeln; es hat bei dem Vorschlage derselben die Absicht vorgelegen, die Unternehmer und Compagnieen zum Bau solcher Bahnen zu veranlassen, ohne ihnen zu beengende Vorschriften zu geben, da sie aufgeklärt genug sind selbst ihren Vortheil in jedem Falle wahrzunehmen.

v. K.

Betrieb der unterirdischen Eisenbahn in London.

Die reine Fahrgeschwindigkeit ist 25—27 miles in der Stunde, die Durchschnittsgeschwindigkeit inclusive der Aufenhalte nur 12 miles per Stunde; ein grosser Theil der Bahn hat Steigungen 1:100, die Maximalsteigungen sind bei Kings-Cross 1:48 und 1:49. Dabei sind Curven von 8 chains Radius vorhanden. Der Zug aber besteht aus fünf achträdrigen Wagen, jeder 42 Fuss lang und 13 tons wiegend. Einschliesslich des Gewichtes von etwa 300 Fahrgästen kann das Gewicht des Zuges ohne Maschine zu 83 tons angenommen und einschliesslich der letzteren zu 125 tons. Bei der kurzen Fahrzeit und dem häufigen Anhalten auf den Stationen ist die auf die Acceleration der Massen zu verwendende Arbeit sehr erheblich und beträgt bei der Annahme, dass die geforderte Normalgeschwindigkeit schon eine Minute nach der Abfahrt erreicht werden soll, bis dahin 178 Pferdekräfte. Unter diesen Umständen ist es unthunlich den Betrieb mit gepresster Luft auszuführen, wie solches vorgeschlagen ist. Beispielsweise würde jede Reise von $3^{3}/_{4}$ miles, während welcher 6 mal angehalten wird 1650 Cbf. Luft von 300 Pfund Pressung per Quadratzoll erfordern, wenn man von der Expansion absieht, und mit Benutzung der Expansion würden doch noch 825 Cbf. nöthig sein, welche z. B. einen Kessel von 4′ Durchmesser und 66′ Länge erfordern würden.

Allerdings ist es erforderlich, dass noch bedeutende Verbesserungen angebracht werden, da bei der jetzigen Methode der Rauch den Fahrgästen und namentlich den fortwährend im Dienste stehenden Beamten lästig genug wird, obwohl nur Brancepeth Coke verwendet wird, welcher während 120 Stunden ganz langsam vercokt wird, um dem Schwefel möglichst auszutreiben; dieses gelingt jedoch nur zum geringen Theile und hat nach Dugald Campbell's Versuchen der Coke (wegen des verringerten Gewichtes) mehr Procente Schwefelgehalt als die Kohle, aus welcher derselbe hergestellt und glücklicherweise ist diese sehr schwefelfrei; die Ausgaben für Brennmaterial belaufen sich aber wegen des höheren Preises der Brancepeth Coke um 2 Pence per mile oder 60 % höher, als die anderer Verwaltungen.

Digitized by Google

Von besonders nachtheiligem Einfluss würde der Rauch bei Unglücksfällen und Betriebsstörungen sein.

Der ausgeblasene Dampf darf nicht in die Tunnel gelassen werden, da derselbe Alles anfeuchten und dadurch nicht allein die Passagiere erheblich belästigen, sondern auch die Adhäsion der Triebräder unzulässig verringern würde; man kann deshalb auch das Ausblasrohr im Schornstein während der Fahrt nicht anwenden, muss vielmehr den Dampf in den Tender führen und ergiebt sich bei der dadurch erheblich verminderten Verdampfungsfähigkeit des Kessels die Nothwendigkeit auf den offenen Stationen das Feuer sehr kräftig anzufachen. Die für die Condensation des Dampfes im Tender nothwendige Wassermenge ist für eine Doppelreise 1000 Gallons im Gewichte von etwa 89 Ctr. und die Mehrkosten, welche durch die Beschaffung und den Transport desselben entstehen, sind etwa 2 Pence per mile.

Die 18 Tendermaschinen der Compagnie sind von Beyer, Peacock & Comp. haben 4′ 8½″ Spurmaass, wiegen 42 tons, wovon 30 tons auf die 4 Triebräder von 5′ 9″ Durchmesser und 12 tons auf das vordere trägrige Drehgestell kommen; Cylinderdurchmesser 17″, Hub 24″; der Arbeitsdruck von 120—130 Pfund per □″ fällt während der Fahrt häufig bis auf 60 Pfund per □″; der benutzte Dampf wird im Tender auf die Oberfläche des Wassers ausgeblasen und dadurch rasche Condensation erreicht, so dass der Rückdruck auf den Kolben nahezu Null ist; Versuche eine Luftleere zu erreichen (mit Anwendung einer Luftpumpe) sind unbefriedigend ausgefallen. Die Anwendung von Oberflächen Condensatoren erscheint ebenfalls bei den jetzt vorliegenden Verhältnissen unzweckmässig.

Die Erhitzung des Wasser auf 300 Pfund per □″ in besonderen stationären Kesseln und Ueberführung desselben in die ohne Heitzungseinrichtungen construirten Locomotiven auf den Endstationen, sowie die Abführung des ausgeblasenen Dampfes in eine feste zwischen den Schienen gelagerte Röhre wäre ausführbar. (Engineer.) Th. B.

Das Rhein-Traject zwischen Bingerbrück und Rüdesheim.

Zum Betriebe der Traject-Anstalt zwischen Bingerbrück und Rüdesheim besitzt die Rhein-Nahe-Eisenbahn gemeinschaftlich mit der Herzoglich Nassauischen Staatsbahn:

2 Dampfschiffe und
5 Schalden.

Die beiden eisernen Dampfschiffe sind auf dem Schiffswerfte der Hüttenbesitzer Jacobi, Haniel und Huyssen zu Gutehoffnungshütte bei Sterkrade erbaut und werden sowohl zur Personenbeförderung als auch zum Güter-Traject benutzt. Die Schiffe haben eine Länge von 130 Fuss bei 20 Fuss Breite und einen Tiefgang von 2 bis 2½ Fuss. Ausser dem Maschinenraum und den Gelassen für den Capitain, den Maschinisten und Steuermann und den Matrosen enthalten die Schiffe eine Cajüte für die Passagiere I. Classe (Pavillon), eine Cajüte für die Passagiere II. Classe und eine solche für diejenige III. Classe. Alles mit entsprechender Ausrüstung.

Die Schiffsmaschinen haben 2 oscillirende Cylinder, welche mit Expansion und Condensation arbeiten.

Der Nutzeffect der Maschinen ist auf 90 Pferdekräfte festgesetzt und sind die Maschinenkessel für 28 Pfund Ueberdruck construirt.

Die Schiffsräder haben 7 Fuss lange feste Schaufeln. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit — in Durchschnitt für die Berg- und Thalfahrt — beträgt bei dem einen Schiffe 12 Fuss, bei dem andern, dessen Räder einen 16 Zoll grössern Durchmesser haben, 14 bis 15 Fuss pro Sekunde.

Die Anschaffungskosten eines Schiffes betragen 35,700 Thlr.

Von den zur Aufnahme der zu trajectirenden Eisenbahn-Fahrzeuge bestimmten Schalden sind drei von dem Schiffsbaumeister Ripp in Mainz aus Eichenholz gebaut. Sie haben eine Länge von 87 Fuss und eine Breite von 17 Fuss; sie sind an einem Ende spitzig, an dem andern stumpf construirt und besitzen bei der Belastungsfähigkeit von je 1350 Centnern einen Tiefgang von 2½ Fuss.

Dieselben sind zur Aufnahme von drei beladenen Güterwagen eingerichtet.

Die bei den übrigen Schalden, welche im Jahre 1864 von den Schiffbauern Kron und Nicolay zu Niederwalluf bezogen sind, haben bei einer Länge von 99½ Fuss, einer Breite von 20 Fuss und einen Tiefgang von 2½ Fuss eine Tragfähigkeit von 1700 Centner und fassen 4 geladene 200centnerige Wagen oder 5 100centnerige Wagen.

Das Schienengeleise der Schalden ruht auf durchgehenden Längbalken, die von den Querbalken, welche durch die ganze Breite des innern Schiffskörpers gehen, getragen werden. Am spitzen Ende der Schalden sind Buffergerüste angebracht, um den Lauf der Eisenbahn-Fahrzeuge nöthigenfalls aufzuhalten. Der Preis einer der älteren Schalden beträgt rot. 1715 Thlr., dagegen einer der neubeschafften rot. 2050 Thlr., worin jedoch die Kosten für das Schienengeleise und dessen Unterlager etc. nicht mitenthalten sind.

Die Verbindung der Schaltengeleise mit den Geleisen der geneigten Ebene wird auf der Bingerbrücker-Seite durch zwei Ausgleichungswagen vermittelt, an welchen sich die nöthigen Windevorrichtungen befinden, um die Höhenlage der Wagen dem wechselnden Wasserstande des Flusses jederzeit anpassen zu können.

Sowohl diese beiden als auch der dritte, auf der Rüdesheimer Seite zur Verwendung kommende Ausgleichungswagen sind in der Werkstätte der Rhein-Nahe-Eisenbahn zu St. Wendel erbaut, und belaufen sich die Kosten eines solchen Wagens auf rot. 739 Thlr. Ausser den Dampfbooten, den Schalden und Ausgleichungswagen gehören zum Betriebe der Trajectanstalt 2 Pontons zur Landungsbrücke und eine entsprechende Anzahl kleiner Nachen.

(Geschäftsbericht über die Betrieb Verwaltung der Rhein-Nahe Eisenbahn pro 1864. S. 13.)

Digitized by Google

Ueber die vortheilhafte Verwendung des Mineral-Oels als Beleuchtungsstoff beim Betriebe der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Von **A. Prokesch.**

In so lange man von dem Wesen mineralischer Oele keine genaue Kenntniss hatte, und deren praktische Anwendbarkeit nicht kannte, verwendete man beim Betriebe der Eisenbahnen Beleuchtungsstoffe, welche dem Pflanzen- oder Thierreiche entnommen wurden.

Darunter waren vorzüglich das Rüböl, die Stearin- und Unschlittkerzen diejenigen Materialien, welche in grossen Quantitäten consumirt wurden, die aber jenen Anforderungen nur theilweise genügten, welche man an ein Beleuchtungs-Material für Eisenbahnbetriebszwecke zu stellen genöthigt ist. So z. B. ist das Rüböl für Signalmittel kein verlässlicher Beleuchtungsstoff, weil es in strenger Kälte stockt und versagt, so ist auch die Reinhaltung der Beleuchtungsapparate — wegen der Schmierigkeit des Materials — bedeutend erschwert. Stearinkerzen sind anderseitig sehr kostspielig, und beide Gattungen dieser erwähnten Beleuchtungsstoffe sind ausserdem für Verschleppungen — die man selbst bei schärfster Controle nicht immer bemeistern kann — zu sehr verlockend.

Man war desshalb stets bemüht, zweckentsprechende und billigere Beleuchtungsstoffe ausfindig zu machen, und hat nun in der That dieses Problem durch die Anwendung der Mineralöls gelöst.

Die Direction der Nordbahn hat sich ein besonderes Verdienst um diese Sache erworben, denn sie war die erste Bahngesellschaft in Oesterreich, welche Mineralöle für Beleuchtungszwecke in Anwendung brachte, wodurch sie nicht nur im eigenen Haushalte bedeutende Ersparnisse erzielte, sondern auch in Oesterreich die Anregung zur Schaffung eines neuen in nationalökonomischer Beziehung höchst wichtigen Industriezweiges gegeben hatte.

Die Nordbahn machte nämlich schon vor 15 Jahren die ersten Versuche, mineralische Oele als Beleuchtungsstoff zu verwenden, u. z. mit einem Product, welches damals in Hamburg aus bituminösen Thonschiefer erzeugt und unter dem Namen „Hydrocarbür oder Photogen" in den Handel gesetzt wurde.

Die mit diesem Materiale durchgeführten grösseren Versuche führten zur Ueberzeugung, dass sich das Mineralöl bei zweckmässiger Behandlung und in entsprechend construirten Leuchtapparaten für Eisenbahn-Betriebszwecke vorzüglich eigne, daher auch der Beschluss gefasst wurde, denselben in allen jenen Fällen einen möglichst ausgedehnten Eingang zu verschaffen, in welchen insbesondere die Sicherheit des Betriebes dies als räthlich erscheinen liess. — Ueber die Consumtion und Lichtstärke des Mineralöls gegenüber dem Rüböle und den Stearinkerzen wurde folgendes constatirt:

Gattung der Lichtflammen	Consumtion per Flamme und Stunde.	Lichtintensität.	Anmerkung.
6er Stearinkerzen . .	0,90 Loth	1,000	6 Kerzen auf
Stationslampe für Rüböl .	2,28 „	7,150	ein Wiener
„ für Photogen	1,17 „	12,030	Pfund
Waggonlampe für Photogen	0,50 „	0,984	gerechnet.

Aus diesen Ziffern ergiebt es sich, dass bei einer überaus günstigen Lichtintensität die Material-Consumtion eine sehr vortheilhafte ist, und es war nur zu bedauern, dass zur damaligen Zeit das Photogen von Auslande bezogen, theils wegen des drückenden Geldcurses, theils wegen des Materialpreises selbst, für Oesterreich sehr hoch zu stehen kam; demungeachtet rentirte dessen Bezug und sind die diessfälligen Resultate im beigeschlossenen Verzeichnisse ersichtlich.

Man war jedoch nicht lange auf den ausschliesslichen Bezug des ausländischen Mineralöls angewiesen, denn, wie schon erwähnt, wurde durch die Einführung der Mineralöle — als Beleuchtungsmittel bei der Nordbahn — auch im Inlande die Anregung zur Gewinnung dieses Productes gegeben und es wurden schon im Jahre 1853 vorzügliche inländische Mineralöle in den Handel gesetzt, welche sehr bald das ausländische Product vollständig verdrängten.

Zur Darstellung des inländischen Mineralöls benützte man die rohe Naphta, welche namentlich in Galizien am Fusse des Karpathengebirges in grossen Quantitäten als Bergöl vorkommt; dieses Product wurde sonst vor dieser Zeit fast gar nicht beachtet, war desshalb sehr billig zu haben und lieferte überdiess eine grosse Ausbeute, daher erklärt sich die ergiebige Concurrenz gegenüber dem ausländischen Producte und die rasche Entwicklung dieses neuen Industriezweiges für Oesterreich.

Die Consumtion an Mineralöl bei der Nordbahn seit dem Jahre 1851 war folgende:

Im Jahre	1851	61 Ctr.
„ „	1852	460 „
„ „	1853	701 „
„ „	1854	721 „
„ „	1855	716 „
„ „	1856	729 „
„ „	1857	693 „
„ „	1858	767 „
„ „	1859	848 „
„ „	1860	845 „
„ „	1861	952 „
„ „	1862	1063 „
„ „	1863	1016 „
„ „	1864	1335 „
in 14 Jahren zusammen		10907 Ctr.

Um nun die Ersparnisse in den Beleuchtungsanlagen anschaulich zu machen — welche durch die Verwendung obiger Quantität Mineralöls erzielt wurden, möge der nachfolgende Ausweis dienen.

In diesem Ausweise, welcher auf Grundlage der vorerwähnten Versuchsresultate, jedoch mit Ausserachtlassung der günstigeren Lichtintensität calculirt wurde, sind nur jene Quantitäten Mineralöls aufgenommen, über welche genaue Aufschreibungen gepflogen worden sind, und es geht daraus hervor, dass bei einer Consumtion von 9518,88 Ctr. Mineralöls eine Ersparniss von 301,826 fl. 15 kr. im Verlaufe von 14 Jahren erzielt wurde.

Wenn man jedoch berücksichtigt, dass die factische Consumtion nicht 9518,88 Ctr., sondern 10,907 Ctr. betrug und die mehr consumirten 1358 Ctr. in den vorliegenden Ausweis

Digitized by Google

Ausweis

über die seit der letzten 13jährigen Verwendung des Mineral-Oels bei der Nordbahn erzielten und ziffermässig nachweisbaren Ersparnisse.

Jahrgang	Wurde an Mineral-Oel verwendet					Wäre sonst verwendet worden					Daher Ersparniss durch Mineralöl-Beleuchtung.	Preisliste des Beleuchtungs-Materials per Zoll-Centner					
	Für Stations-Beleuchtung		Für Wagon-Beleuchtung.		Zusammen	an Rüböl		an Stearinkerzen		Zusammen							
	Zoll-Pfund	Goldwerth.	Zoll-Pfund.	Goldwerth.	Goldwerth.	Zoll-Pfund.	Goldwerth	Zoll-Pfund.	Goldwerth.	Goldwerth		Mineral-Oel		Rüböl.		Stearin-Kerzen.	
	fl. kr.	fl. kr.	fl. kr.	fl. kr.	fl. kr.	fl. kr.		fl. kr.	fl. kr.	fl. kr.	fl. kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
1852	28388	11416 86	4861	1961 87	13378 73	55207	13307 60	8750	5657 32	18964 92	5586 19	40	36	24	14	64	66
1853	48531	16606 70	5536	1895 04	18501 74	94578	20983 72	9968	6354 85	27338 57	8836 83	43	22	22	19	63	75
1854	54430	20653 67	6054	2319 46	23173 13	109039	31826 61	10897	8172 90	39993 51	16820 38	38	31	30	—	75	—
1855	57228	21719 64	5896	2237 70	23957 34	111521	35338 30	10612	7757 33	43095 63	19138 29	37	95	31	69	73	09
1856	59950	22081 62	5843	2147 30	24178 92	116826	35947 70	10617	7355 60	43403 30	19224 38	36	75	30	—	69	94
1857	54849	19982 51	6067	2210 68	22193 19	106868	28804 17	10920	7397 —	36201 17	14007 98	36	44	26	95	67	73
1858	57516	17608 80	6800	2078 25	19687 05	112277	30034 19	12240	8032 50	38066 69	18379 64	30	56	25	8	65	62
1859	67664	16597 99	10371	2544 01	19142 00	131858	34441 32	18698	11973 32	46414 84	27272 84	24	53	26	12	64	14
1860	69983	14401 34	9760	2008 40	16409 74	130651	29108 41	17668	11067 84	40176 25	23766 51	21	50	22	90	63	—
1861	74932	15755 72	11358	2385 18	18140 90	140921	37365 46	20444	14310 80	52676 26	34535 36	21	—	26	—	70	—
1862	80651	17986 71	12301	2583 21	20569 92	150809	50673 57	22142	14724 43	65398 —	44828 08	22	—	30	36	95	50
1863	83823	17497 83	10402	2184 42	19682 25	162373	42988 16	18724	10644 60	53942 76	34260 51	21	—	26	05	56	85
1864	107412	20666 07	9889	1902 84	22568 71	209239	50845 18	17880	9362 80	60207 87	37639 16	19	24	24	30	52	60
Summa	847478	233105 46	107051	28568	261653 62	1650272	440668 29	189250	122811 48	563479 77	301826 15						

Anmerkung. Die ehemaligen Stationslaternen für Rüböl consumirten 2,31 Loth, die gegenwärtige Mineralöl-Lampe consumirt 1,17 Loth; die der Stearinkerzen 5,9 Loth, die Waggonlampe 0,5 Loth, per Flamme und Stunde. Die Lichtäquivalente wurde bei dieser Calculation ganz ausser Acht gelassen. Nach getroffenen photometrischen Messungen stellt sich die Intensität wie folgt: der Stearinkerzen 1. Waggonlampe = 0,984, Stat. Rüböl-Lampe = 7,150, Stat. Mineralöl-Lampe = 12,030

aus dem Grunde nicht einbezogen werden konnten, weil deren veriable Verwendung theils aus Mangel weiterer verlässlicher Daten, theils wegen der Verschiedenheit der Beleuchtungsapparate nur störend für den Calcül eingewirkt hätte, so dürfte es erlaubt sein, den hiefür proportional entfallenden kleinsten Ersparungsantheil nach dem vorliegenden Ausweise für Rüböl berechnet pr. 34,000 fl. zur ersätlich ausgewiesenen Summe zu addiren, wodurch sich eine Total-Ersparniss von 336,000 fl. in runder Summe herausstellt.

Durch die Verbesserung der Mineralöllampen wurde ferner die Möglichkeit geboten, die Mineralölbeleuchtung auch auf die inneren Räume — wo bisher ausschliesslich nach Rüböl verwendet wurde — anwenden zu können; man hat bei guter Wahl des Stoffes durchaus keine Gefahr und bei richtiger Behandlung der Lampen auch keine andern Unannehmlichkeiten, als Rauch, üblen Geruch etc. etc. zu befürchten.

Die Nordbahn hat daher im Jahre 1863 mit der Reconstruction dieser letzten Rüböl-Leuchtapparate begonnen und dieselben im Jahre 1864 vollständig bewirkt, wodurch derselben künftighin noch namhafte Ersparungen im Beleuchtungsconto zu Gute kommen werden.

Wien im October 1865.

(Zeitschr. des Oesterr. Ingen. u. Archit.-Ver. 1865, S. 237.)

Ueberschienung der Schweizeralpen.*)

Vom Ingenieur Lommel in St. Gallen.

A. Wahl des Systems.

Vierzehn Jahre sind kaum verflossen seit jener Zeit, wo Oesterreichs Handelspolitik eine Schienenverbindung seiner nordwärts der Alpen gelegenen Länder mit dem Adria-Hafen Triest anstrebte und deren Verwirklichung auch alsbald begann. Das Unternehmen konnte für die damalige Zeit ein Riesiges genannt werden, auch wurde sein Gelingen von mehr denn einer Seite und vielfach von Frankreichs Technikern in Zweifel gestellt. Zeit, Geld und Ausdauer erreichten aber bald das vorgesteckte Ziel. Die Semmeringlinie wurde anno 1864, im Juli — eröffnet.

Seitdem hat ihr Betrieb auf eine allerdings schwierige aber immerhin regelmässige Weise und ununterbrochen stattgefunden.

Der Unternehmungsgeist unserer Epoche begnügte sich aber mit jenem Erstlingsversuche nicht. Andere Bergketten wurden nach und nach überschient. Die grossen Linien des Continents rückten mit dem ausserordentlichen Aufschwung der Speculation, gegen Mitte und Ende der fünfziger Jahre, ihrer Vollendung entgegen. Rasch mehrten sich die eisernen Verbindungsadern. Auch die kleine Schweiz sah bald ihren bis dahin von jenen modernen Wagen gemiedenen Boden mit einem Schienennetze dotirt, dessen jetzige Ausdehnung im Verhältniss zur Bevölkerungszahl demjenigen Englands gleichsteht. So drang das Dampfross in die entferntesten Alpenthäler längs den Ufern des Rheins der Reuss Aare und des Rhonestroms. Dort aber schienen die zornigen Eisgipfel ein gebieterisches „Halt" den Bestrebungen der Industrie oder Technik zuzurufen.

*) Verstehender Originalartikel kam der Redaction erst am Schlusse dieses Heftes zu. Bei der Wichtigkeit und dem grossen Interesse des Gegenstandes theilen wir denselben hier noch mit, besonders da der Herr Verfasser uns nächste Heft einen zweiten Artikel zugesagt hat.

D. Redact.

Digitized by Google

Schneller aber noch als jene Thatsachen waren die Wissenschaft und die Initiative der Menschheit vorgeschritten. Was beim Beginn der Schweizerischen Eisenbahnen als ein Traum der Zukunft und mehr als ein dunkles Ahnen und entferntes Hoffen erschien: Die Ueberschreitung der Centralalpen und die Verbindung mit dem schönen und reichen Lande südlich der Berge; diese Frage nahm bald bestimmtere Formen an und rückte nach und nach in den Bereich der praktischen Erörterung. Genauere topographische Studien wurden angeordnet und theilweise musterhaft ausgeführt. Hervorragende Techniker begannen sich mit der Frage zu befassen. Mehr noch als jene Faktoren wirkten andere mehr politische Verhältnisse an der Lösung des Problems mit.

Cavour's grosse Politik hatte bereits unsichtbar ihre Fäden geschlungen, und den Keim gelegt zu jenen denkwürdigen Ereignissen welche aus dem kleinen „Piemont die Wiedergeburt Italiens entspriessen liessen. Die Verbindung mit dem mächtigen Nachbarstaate gehörte zu den Nothwendigkeiten der Situation. Sie anzustreben handelte es sich darum den Wall der cottischen Alpen zu überschreiten oder zu durchbohren und diese letztere Aufgabe schien kein Hinderniss in den Augen des Staatsmannes' der auf kleiner Sphäre so Grosses leistete und damals vorbereitete. Man würde jedoch ungerecht sein, wollte man den politischen Bestrebungen allein das Verdienst einer so ausserordentlichen Initiative zuschreiben. Auch die Technik trug das Ihrige bei. Nachdem der Belgier Mauss zuerst die Maschinenbohrung der Urfelsmassen in Anregung gebracht hatte, und dazu den Maucrbrecher des Alterthums seine Ideen entlehnte, kam gegen Mitte des Jahres 1855 der berühmte Genfer Colladon mit seinem schönen Vorschlag die verdichtete Luft als leicht leitbaren Motoren für die in Tunnel arbeitenden Maschinen, und das Ausströmen derselben aus Letzteren gleichzeitig als Ventilationsmittel zu benutzen. Endlich traten an die Stelle der misslungenen Versuche von Mauss die praktischeren Vorschläge von Bartlett und Pressel, und die Versuche am Hauensteintunnel, nach welchen endlich Grandis, Grattoni und Sommeiller die jetzt im Mont-Cenis funktionnirenden Arbeitsmaschinen construirten.

Die erste Frage beim Uebergehen hoher Bergketten war mehr eine Frage der absoluten Möglichkeit. Man hatte sich im Anfange weniger mit den allgemeinen und ökonomischen Verhältnissen befasst. Bei der relativ leichteren topographischen Bildung des nicht sehr hohen Semmeringpasses schien es erklärlich, dass man damals die Hoffnungen durchwegs auf die Locomotive gründete, und den Berg vermittelst starker Steigungen und künstlicher Schleifenentwicklung der Trace nahe an seinem Gipfel überstieg. Dabei traten aber schon grosse Schwierigkeiten ein und die Annahme von ausnahmsweise kleinen Curvenhalbmessern bildete ein nothwendiges Uebel. Ganz anders jedoch gestaltete sich die Sachlage im Herzen der Alpenkette, und im Westen derselben, an den Abhängen des Mont Cenis und des Mont Thabor. Die Passgipfel erreichen dort die doppelte Höhe des Semmerieg; sie grenzen an die Regionen des ewigen Schnees; endlich scheinen die steilen Contouren der oberen vulcanischen Erruptionsmassen, welche die Pässe umschliessen der Entwicklung einer Bahntrace unübersteigliche Hindernisse entgegenzusetzen.

Trotz dieser vielfachen gewichtigen ja damals maassgebenden Gründe gegen eine Ueberschreitung der Passgipfel, erhoben sich manche Stimmen zu Gunsten einer solchen, immerhin in dem Bereich der Möglichkeit liegenden Lösung an Mont Cenis. Vielleicht hätte diese letztere Meinung bei der Discussion im sardinischen Parlamente die Oberhand behalten, wenn nicht ein fernerer Grund gegen dieselbe gesprochen hätte, und dieser Grund führt uns ganz und gar auf den Standpunkt der allgemein rationellen und ökonomischen Discussion. Wir finden ihn trefflich ausgeprägt in der damaligen Antwort des piemontesischen Bauministers, eines hervorragenden Technikers, des Generals Menabrea: „Wissen Sie meine Herren" (dies sind die aus einer Rede im Parlament gegriffenen Worte des Generals) „wissen Sie was es bedeutet einen Berggipfel zu überschreiten? „Es heisst diess, sich in die immerwährende Nothwendigkeit „versetzen, eine Kraft zu besiegen deren Wirkung man auf andere „Weise verwenden könnte, die Schwere. Wissen sie endlich welches „der Einfluss der Schwere, vom Standpunkte der Eisenbahntechnik ist? Er ist der Art dass für je 100 Meter welche „man mehr erklimmen muss die Kosten sich in dem Maasse „stabe vermehren als wenn man 20 Kilometer mehr in der „Ebene zu durchlaufen hätte. Da nun der Gipfel der Mont „Cenissstrasse 800 Meter über der projectirten Culmination des „Alpentunnels liegt, so hätte die Ueberschreinung des Bergs „kein anderes Resultat, als den Betrieb unserer Linie ungünstiger zu stellen und zwar in dem Verhältniss als wenn unsere „Linie um 160 Kilometer verlängert würde."

Diese durchdachten Worte von sachkundigem Munde gesprochen verfehlten ihre Wirkung nicht, und das kühne Werk der Bohrung einer 12 Kilometer langen schachtlosen Gallerie am Mont Cenis oder vielmehr durch den Mont Thabor, wurde in 1857 mit grosser Mehrheit vom sardinischen Parlamente beschlossen. Zwei Hauptgründe standen an der Wiege des Unternehmens. Die günstigen Hoffnungen in das neue Bohrsystem — und die ungünstigen Betriebsresultate am Semmering. Verfolgen wir nun weiter die Entwicklung der Thatsachen:

B. Tunnelbohrung.

Die Hoffnungen in die neue Bohrmethode, liessen ein tägliches Vorrücken von 3 Meter, d. i. circa 10 Fuss von jeder Tunnelmündung aus, oder 6 Meter d. i. 20 Fuss im Ganzen annehmen. Nach diesen Erwartungen würde die Vollendung des Mont Thabor Tunnels 6—7 Jahre erfordert haben. Bald nach Angriff der Bohrung folgte jedoch eine schwere Enttäuschung. Die mechanische Bohrung begann im Jahre 1861 auf der Südseite, im Jahre 1863 am nördlichen Tunnelkopfe. Bis dorthin hatte man blos mit Handarbeit gebohrt. Der Fortschritt betrug Anno 1861 (auf der Südseite) 170 Meter, d. i. kaum 47 Centimeter, etwas mehr als 1½ Fuss pr. Tag, und weniger als im vorhergehenden Jahr mit der Handbohrung erzielt wurde. Bei diesem Resultate blieb aber glücklicherweise das System nicht stehen. So treffen wir Anno 1862 schon ein Vorrücken von 380 Meter oder 1 1/5 Meter am südlichen Theile der Gallerie. Anno 1863 betrug der Fortschritt nunmehr auf beiden Seiten 802 Meter oder 1m,10 per Tag. Im Jahre 1864 erreichte er 1088 Meter oder nahezu 1¼ Meter ja selbst nahezu 2 Meter im zweiten Semester und auf der Südseite der Alpen. Die

Digitized by Google

Resultate zu Anfang des Jahres 1865 gestalteten sich noch günstiger und liessen das tägliche Vorrücken auf nahezu 3 Meter, d. i. 5½ Meter im Ganzen steigen. Seitdem aber ist man in der nördlichen Gallerie auf eine harte Quarzitmasse gestossen, welche die Bohrung sehr erschwert und das tägliche Vorrücken auf 70—80 Centimeter reduzirt, während man auf der italienischen Seite immer noch nahezu 3 Meter bohrt. Dieses harte Gestein wird im Uebrigen bald durchbrochen sein, denn nach neuesten Berichten ist man bereits auf eine Vermengung der Quarzitschichte mit Gypslagern gestossen.

Auch in Bezug auf den Kostenpunkt haben die Resultate am Mont Cenis den Erwartungen nicht entsprochen und sich wesentlich ungünstiger gestaltet. Die vielen Versuche in Bezug auf die Luftcompressions- und Bohr-Apparate verursachten aussergewöhnliche Ausgaben, welche allerdings als Lehrgeld zu betrachten sind und sich bei einem ähnlichen Unternehmen wahrscheinlich nicht wiederholen würden.

Aus all dem Obigen lässt sich aber keine Entmuthigung sondern eine bekannte und einfache Lehre ziehen. Die grossen Neuerungen im Gebiete der Wissenschaft der Technik gelingen nicht immer auf den ersten Versuch, sie sind ebensowohl das Resultat eines schöpferischen Genius, als einer geduldigen Beharrlichkeit während der Entwicklung. Die Locomotive hatte im Anfange nur winzige Lasten mit unbedeutender Geschwindigkeit gezogen, aber nach und nach bildete sie sich zu dem aus, was sie jetzt ist. So wird es auch mit dem mechanischen Bohren langer schachtloser Gallerien in hartem Gestein ergehen. Genie, Arbeit und Ausdauer werden die Resultate von Tag zu Tag bessern, sowie sie es bereits gethan haben. Verzweifeln wir desshalb nicht an der Zukunft und haben wir Vertrauen in Lösungen, welche so viele Intelligenzen beschäftigen, so grosse Mittel gewärtigen können und weniger Geduld erfordern, als die meisten Arbeiten, welche das Alterthum mit unvollkommenen Ressourcen erstellte.

Eine andere Lehre geht aber auch aus dem Gesagten hervor. Bei den grossen Opfern, welche die Banten am Mont Cenis verursachen, wird es gerathen sein, vor Angriff eines ähnlichen Riesenwerks die Vollendung des Ersten abzuwarten, und nicht das Lehrgeld an mehreren Orten zugleich zu bezahlen; umsomehr als auch der Betrieb langer schachtloser Alpentunnel einige lösbare, aber immerhin ungelöste Probleme bietet; und als die Erfahrungen nach Vollendung des Mont Cenis-Tunnels eine veränderte Baumethode wünschbar machen dürften.

C. Ueberstеigung der Pässe.

Betrachten wir nunmehr die andere Lösung, die Ueberschienung der Berge und deren gänzliche Uebergehung durch die Locomotive. Auch auf diesem Felde wurden seit den Erfahrungen am Semmering Fortschritte gemacht, aber sie haben eine beschränktere Grenze, weil sie an ein unumstosbares Axiom gebunden sind. Die verwendete dynamische Kraft gestaltet sich stets im Verhältniss zur Last und zum Hub. Je grösser letztere, d. i. je grösser auf einer Bahn bei sonst gleicher Last die erklommene Höhe ist, desto grösser der Kraftaufwand, desto grösser auch die Betriebskosten, welche zum Kraftaufwande in fast directem Verhältniss stehen. Desshalb sind Bahnen, welche mit 70—80 Kilometer Entwicklung und mehr mit Steigungen von 25—30 per Mille die Berggipfel übersteigen in ganz anderen Betriebs- und damit Concurrenzverhältnissen als Tunnels mit tiefer Anlage und kürzeren Steigungen, welche zwischen den gleichen Endpunkten Bahnlängen von blos 15—20 Kilom. bedingen.

So stände die Sachlage in Bezug auf die öffentlichen Interessen unbedingt zu Gunsten tiefer Tunnel-Anlagen — aber hier kommt noch ein anderer Standpunkt, der finanzielle, in Betracht. Dabei erscheinen auch noch weitere Faktoren, nämlich die Erstellungskosten und die Zeit. Wenn eine Uebergangslinie Jahre vor einem Alpentunnel unter weit billigeren Verhältnissen erstellt werden kann, so sind diess Momente, welche man bei einer gesunden Beurtheilung nicht ausser Betracht lassen darf. Treten wir näher auf dieselben ein.

Die neuesten Fortschritte im Locomotivbau beruhen auf einem doppelten Programm: Ueberwindung bedeutenderer Steigungen und kleinerer Curven. Durch Lösung dieser doppelten Aufgabe wird es ermöglicht, die Uebergehung der Berge unter besonders günstigen Bauverhältnissen bewerkstelligen zu können. Die grössere Steigung kürzt die Länge des Uebergangs in hohem Maasse ab, sie gestattet insbesondere dem Fusse der stark geneigten Thalseiten zu folgen und die künstlichen Mittel zu vermeiden, als der Entwicklung in Zick-Zacks und Schleifen, welche eben selten oder nie die gerade passende Topographie finden, und deshalb immer ausserordentliche Banten als der Tunnel oder Viadncte erheischen. Mehr noch trägt die Anwendung kleinerer Curven dazu bei die Bahntrace dem Terrain anzuschmiegen, und die Arbeiten und Kosten der Bahnerstellung auf ein Minimum zu reduciren.

Die Anwendung kleiner Curven ist durch die Bahn von Paris nach Sceaux und durch die neueren schönen Studien des Ingenieurs Arnoux und die entsprechenden Versuche, welche der französische Minister der öffentlichen Banten bewerkstelligen liess, schon seit geraumer Zeit praktisch gelöst. Da es sich aber bei gleichzeitig starker Steigung um andere Locomotiven handelt, so fanden neuere Vorschläge und Versuche statt. Nachdem der berühmte Ingenieur Fiachat zuerst den Gedanken angeregt hatte, dass es natürlicher sei die Bergpässe mit ganz starken Steigungen 5—6% und speciellen Locomotivsystemen zu übergehen; nachdem er sein schönes originelles aber nicht sehr praktisches System vorgeschlagen hatte, nach welchem jeder Wagen mit Dampfcylindern, Distributions- und Transmissionsapparaten versehen, so zu sagen eine Locomotive bilden, und aus dem gemeinschaftlichen Dampfkessel der Hauptlocomotive gespeist, im Stande war sich selbst mit einer beliebigen Last zu befördern (in Bezug auf die Adhärenz, d. i. vorausgesetzt dass der Dampf nicht ermangele); nach diesen genialen Erstlingsvorschlägen — traten fernere Ideen Aller, Im Frühjahr 1863 veröffentlichte Thonvenot, früher Ingenieur der bereits erwähnten Bahn von Paris nach Sceaux, eine Schrift in welcher er vorschlug zur Erhöhung der Adhärenz die Locomotive mit den Wagen zu kuppeln, und zwar auf dreierlei Weise: 1) durch äusserst starke Guttapercha-Riemen, wie sie jetzt in England verfertigt und angewandt werden; 2) durch Gelenkketten mit Zahnrädern, 3) endlich durch Kuppelstangen. Letztere sollten in der Projection der Bahnachse angebracht werden, wegen der Curven und zwar gab der Verfasser nebst andereren Zeichnungen

Digitized by Google

die Details einer originellen Disposition dieser Kuppelstangen im Anfang seiner Druckschrift.

Die Vorschläge von Thouvenot scheinen auf den ersten Blick praktischer und einfacher als diejenigen von Flachat. Dennoch erheben sich Bedenken in Bezug auf das leichte Funktioniren des Systems. Ein gewichtiger Einwand bestand auch in der schwierigen Formirung der Züge. Die Kuppelstangen bestanden zum Auseinandersetzen der Wagen je aus 2 Hälften welche durch 4 Bolzen mit Muttern verbunden waren. Das jeweilige Auseinandersetzen und Zusammenschrauben dieser Stangen vermehrte den schon an sich bedeutenden Uebelstand zu einem speciellen Wagensystem und desshalb zur Umladung Zuflucht nehmen zu müssen.

Aeusserst originell und praktisch waren hingegen Thouvenots Vorschläge und Zeichnungen der Berglocomotive. Dieselbe musste der doppelten Bedingung einer bedeutenden Kraft und wenn wir so sagen können, einer grossen Flexibilität, d. i. einer leichten Passage in den Curven genügen. Dabei bestand neben den Schwierigkeiten einer genügenden Dampfproduction und entsprechenden Combustion von Brennmaterial, die nicht leichte Aufgabe einer möglichst gleichmässigen Vertheilung des Locomotivgewichts auf sämmtliche Achsen. Allen diesen Bedingungen entspricht Thouvenots Maschine vollkommen, und zwar durch eine äusserst originelle Disposition. Ein grosser langer Doppelkessel, dessen Feuerkästen in der Mitte verbunden sind und dessen Form ihn zu einer grossen Solidität befähigt, ruht gegen seine beiden Enden auf zwei getheilten sechsrädrigen Gestellen derart, dass er förmlich um eine je in der Mitte des jeweiligen Gestells angebrachte Vertical-Achse pivotiren kann, dabei und ferner durch conische Tragrollen in dieser kleinen Rotationsbewegung unterstützt wird. Dadurch wird die Vertheilung des Kesselgewichts auf jedes der beiden Gestelle mithin auch auf jedes Rad eine fast mathematisch gleichmässige. Jedes Gestell hat nur zwei Cylinder mit den entsprechenden Dampf-Admissions- und Distributions- sowie Transmissionsapparaten. In Folge der kleinen Rotationsbewegung des Kessels auf den jeweiligen Gestellen, müssen die Dampfleitungs- und Dampfabzugsröhren mit Gelenkrotulen versehen werden, etwa (in ungemein kleinerem Maassstabe) wie in der Nasmithschen Dampframme. Bei jedem Gestell beträgt die Entfernung der extremen Radachsen blos 2m,70 oder circa 9 Fuss. Sie könnte aber noch geringer gemacht werden, und wir werden sehen, dass bei Anwendung des Fellschen Systems der Centralschienen und der Horizontalrollen es möglich wäre, die äussersten Räder des jeweiligen Gestells platt, dass heisst ohne Spurkranz zu machen, und damit die Entfernung der in den Curven reibenden Radränder auf 1m,80 oder 6 Fuss zu reduciren. Damit ist aber die Möglichkeit gegeben in Curven von 40—50 Meter Radius zu circuliren.

Das gleiche System zweier verschiedener Gestelle und eines in der Mitte frei tragenden Kessels erlaubt endlich, den Rost und Feuerkasten nicht zwischen den Rahmen einzuklemmen, sondern dieselben möglichst breit anzulegen und damit entsprechend die directe Heizfläche, die Combustionsfähigkeit und die Dampfproduction zu erhöhen. Desshalb finden wir auch in der Locomotive Thouvenots eine doppelt so grosse Rost- und Heizfläche als in der stärksten bekannten Locomotive, derjenigen von Petiet z. B. Während in Bezug auf die Dampfproduction (eine Pferdekraft für 0,40 Quadratmeter reducirter Heizfläche) die Locomotive der Giovi-Bahn (Genua-Turin) der Engerth-Maschinen der französischen Nordbahn und Locomotiven von Petiet kaum 500 Pferdekräfte ergeben weist Thouvenots Maschine eine Gesammtkraft von 1282 Pferden auf.

Es ist hier nicht der Platz in die Einzelheiten seiner interessanten Vorschläge einzugehen. Wir werden vielleicht einem späteren Hefte die nähere Beschreibung derselben vorbehalten und bemerken für den Augenblick nur soviel dass durch Thouvenots Forschungen die Möglichkeit der Ueberschreitung hoher Bergketten wesentlich näher gerückt wurde. Die ökonomische Erstellung der Bahn, wäre mit der Anwendung kleiner Curven und starker Steigungen (5—6%) gesichert. Selbst ohne ein specielles Kuppelsystem könnte die Locomotive (Gewicht bei mittlerem Kohlen- und Wasserbestand 8500 Kilogram.) bei normalem Wetter eine Zughrattolast von 180 Tonnen (ohne die Locomotive selbst) auf Steigungen von 5% bewältigen. Bei schlechtem Wetter wäre allerdings jene Last auf etwa 100 Tonnen zu reduciren gewesen.

Wenn damit aber die Möglichkeit des Ueberschreiens hoher Bergketten, und des Befahrens starker Steigungen mit Normallasten gegeben war, so blieb ein Punkt ungelöst, nachdem Thouvenots Zugskuppelungssystem als nicht praktisch anerkannt ward. Die Nutzlast ward sehr klein zum entsprechenden Krafteffect. Wenn dieser Umstand theilweise in der Natur der Sache liegt und eine Verbesserung in dieser Hinsicht nur innerhalb beschränkter Grenzen geschehen kann; wenn es eben ein unumstossbares Naturgesetz ist, dass bei einer Zugbewegung auf einer schiefen Ebene, der Widerstand der Schwere proportional zu der Steigung ist d. i. gleich dem Gewicht des Zugs multiplicirt durch die Linie des Winkels, welchen die Bahn mit dem Horizont bildet — bei dieser eisernen unumstossbaren Nothwendigkeit blieb doch noch eine Aufgabe, welche als Schlussstein der allgemeinen Vervollkommnung und Erweiterung des Locomotivbetriebs die Aufmerksamkeit der Eisenbahn- und Maschinentechniker auf sich lenkte. Diese Aufgabe bestand darin das Gewicht der Locomotive, (das s g. todte Gewicht welches man auf starken Steigungen unnützer Weise mitschleppen muss, und welches eben gerade auf starken Steigungen sehr gross wird) auf seine äusserste Grenzen zu reduciren, d. h. soweit als es die allgemeine Stabilität der Maschine und die Dimensionen und Festigkeit ihrer Einzeltheile und die Stärke des Kessels erfordert.

Unter jetzigen Umständen ist man so zu sagen gebunden, von vornherein einer Berglocomotive ein möglichst bedeutendes Gewicht zu geben, um durch erhöhte Reibung an den Schienen die zur Bewältigung des Zugs nöthige Adhärenz zu erzielen. Besonders misslich wird diese anormale Nothwendigkeit desshalb, weil man bei Bestimmung des Locomotivgewichts immer auf schlechte Witterungsverhältnisse und schlüpfrige Schienen und den entsprechenden kleineren Reibungscoefficienten rechnen muss, mithin bei besserer Witterung eine Locomotivlast schleppt, welche nicht immer nach Willkühr in erhöhtem Grade belastet werden kann und deren Gewicht dann weder durch die Dampfproduction noch durch die besseren Reibungsverhältnisse geboten ist. Könnte durch irgend ein Mittel jene Nothwendigkeit gehoben werden; wäre es nun möglich, bei schlechter Witterung die Adhärenz der

Digitized by Google

Locomotive zu vermehren, ohne deshalb bei gutem Wetter ein grosses Mehr des todten Gewichts zu erhalten, oder indem man bei gutem Wetter noch grössere Lasten zu ziehen vermöchte, so würde damit bei starken Steigungen ein entschiedener Vortheil erzielt. Der Betrieb der Bergbahnen würde sich ökonomischer gestalten, und diejenige Grenze erreichen, welche die Betriebs-Verhältnisse und die allgemeinen Axiome der Naturgesetze zulassen.

Diese schöne und interessante Aufgabe ist es, welche den Bestrebungen von Flachat und Thouvenot zu Grunde lag, welche seit geraumer Zeit manchen Ingenieur beschäftigte, aber erst neuerdings durch den Engländer Fell eine befriedigende Lösung erzielt zu haben scheint.

Die Adhärenz der Locomotive wird bekanntlich nach Fell's Vorschlägen und praktischen Versuchen durch eine Mittelschiene erzielt, an welche beidseitig Horizontalrollen durch starke Federn und durch Schrauben, welche sich seitlich an die Locomotivrahmen stützen, angedrückt werden. Der bewegende Mechanismus der Vertical- oder Tragräder der Locomotive steht mit dem System der Horizontalräder in Verbindung durch eine Verlängerung der Kolbenstange und entsprechenden Transmissions-Mechanismus.

Die Vorwärtsbewegung der Locomotive geschieht hiermit unter dem gemeinsamen und solidarischen Einflusse der statischen Reibung der Vertical- und der mechanischen Reibung der Horizontalräder.

Diese geniale und einfache Idee ist in neuester Zeit in England und später an der Mont Cenisstrasse praktisch erprobt worden. Die Versuche gelangen vollkommen. Insofern es sich um die Bewährung des Systems der Horizontalrollen handelt. Kleinere Uebelstände sind bei solchen Proben unvermeidlich und verlieren jedwelche Bedeutung von dem Augenblick an, wo sie nach den bestehenden bewährten Anhaltspunkten leicht vermieden werden könnten. So zeigte es sich bei den Versuchenauf der Mont Cenisstrasse, dass die Dampfproduction der kleinen Fell'schen Locomotiven im Verhältniss zu der Adhärenz etwas zu gering war, ein Umstand, welchem nachzuhelfen durch etwelche Vergrösserung des Kessels nicht schwer sein dürfte, und welcher bereits zu den nöthigen Aenderungen Anlass gegeben hat.

Halten wir uns bei Beurtheilung des Systems an diejenigen Versuche, welche weniger auf die Dampfproduction Betracht nehmen, als auf den Reibungseffect und die Maximalzuglast, so erhellt, dass eine Locomotive von 17½ Tonnen Gewicht, mit 4 Horizontalrollen und 24 Tonnen Seitendruck an die Centralschiene eine Zuglast von 48 Tonnen, d. i. fast 3mal ihr Eigengewicht auf einer Steigung von 8½ Procent und in Curven von 40 Metern Radius zu bewegen vermochte. Tragen wir selbst einer Erhöhung des Kesselgewichts um 2 — 3 Tonnen Rechnung — so bleibt bei circa 20 Tonnen Gewicht der Locomotive, die gezogene Brutto-Last immerhin 50 Tonnen, also fast 2½mal das Eigengewicht der Locomotive.

Man kann indessen aus den Versuchen am Mont Cenis nicht auf die Verhältnisse schliessen, welche sich bei Ueberschienung anderweitiger Pässe ergeben dürften. Bei Neuanlage der Bahn mit Curven von 100 Metern Minimalradius und mit Rampen von höchstens 5 Procent werden die obigen Resultate nahezu verdoppelt, und würde es möglich sein, schon mit der gleichen kleinen Locomotive von Fell eine Zuglast von 85 Tonnen zu bewältigen. Ferner gestatten es die grösseren Curven (diejenigen auf der Mont Cenis-Strasse fallen auf 40 Meter Radius) sehr starke Locomotiven anzuwenden, während bei den Zick-Zacks des Mont Cenis und den scharfen Krümmungen kleine vierrädrige Locomotiven zur Nothwendigkeit werden. Deshalb muss man bei den Versuchen am Mont Cenis mehr das System in seiner Allgemeinheit im Auge behalten, und weniger den speciellen Resultaten Rechnung tragen, welche eine Folge örtlicher Verhältnisse sind. Unter den oben erwähnten besseren Steigungs- und Krümmungsbedingungen (Maximalsteigung 5 Proc., Minimalhalbmesser 100 Meter) würde es möglich sein, mit einer Thouvenot'schen Locomotive mit 4 Fell'schen Horizontalrollen und 48 Tonnen Horizontaldruck an die Centralschiene, bei mittlerem Wetter eine Zuglast von 232 Tonnen zu bewältigen.

Immerhin erhellt jetzt unbestreitbar aus den gemachten Versuchen und den bestehenden Vorschlägen, dass die Ueberwindung kleiner Curven und starker Steigungen durch die Locomotive ihre Erledigung gefunden hat, dass man mit Sicherheit auf die Betriebsfähigkeit einer Bahn unter solchen Umständen rechnen kann, dass endlich der Betrieb sich, bei allerdings erheblichen Kosten, doch noch unter relativ normalen Verhältnissen in Bezug auf Belastung u. s. w. vollziehen lässt.

Wir haben nunmehr die beiden interessanten Lösungen der Alpenüberschienung (Durchtunnelung oder Uebergebung des Bergs) erörtert und sind Schritt für Schritt den Fortschritten gefolgt, welche in den letzten Jahren das eine und das andere System in dem Bereich der praktischen Möglichkeit gestellt oder es demselben genähert haben. Man hat sich überzeugen können, dass der Uebergang der Berge mit geringen Erstellungskosten, stark geneigter und gekrümmter Bahnanlage ein ungefähr gelöstes Problem ist; dass anderseits bei den schon bekannten und stetig im Zunehmen begriffenen Leistungen am Mont Cenis Tunnel, begründete Hoffnung vorhanden ist, es werde dieses Unternehmen gelingen; es werde nach dessen Vollendung in 5 — 6 Jahren der Bau einer neuen selbst grösseren Alpengallerie unter besseren Zeit- und Geldverhältnissen stattfinden können. Bei dieser doppelten Sachlage stellt sich natürlich die wichtige Frage: «Nach welchem System müssen die Schweizeralpen rationell übergangen werden?»

Bereits früher haben wir den Gedanken ausgesprochen, die tiefe Durchtunnelung des Bergs bilde die endgültige Lösung der Alpenbahnfrage; sie allein entspreche den Forderungen der grossen Sicherheit, Schnelligkeit, Bequemlichkeit und Wohlfeilheit des Transports. Ueber diesen Punkt glauben wir einen näheren Beweis nicht schuldig zu sein. Ebensowenig wird man uns die andere Meinung bestreiten, dass unter jetzigen Umständen die Inangriffnahme eines neuen Alpentunnels ein verfrühtes Unternehmen wäre, dass Klugheit und möglichste Oekonomie in der Ausführung eines so grossen Unternehmens erfordere, die Vollendung des Mont Cenis Tunnels abzuwarten. Bis dorthin werden aber nach den günstigeren Prämissen noch 5—6 Jahre vergehen, und fernere 8—10 Jahre muss es dauern bis ein neuerer grösserer Alpentunnel vollendet sein wird.

Es stellt sich nun die weitere Frage: Ist es angemessen eine bessere und radicalere Lösung 16—20 Jahre in die Ferne

Digitized by Google

zu stellen, und die grossen Interessen, welche sich an die Verbindung Italiens mit dem Norden knüpfen für den Augenblick unberücksichtigt zu lassen; oder aber scheint es rathsam und natürlich, zwischen den Interessen der nächsten und ferneren Zukunft ein Compromiss abzuschliessen und eine Lösung anzustreben, welche schneller ein allerdings weniger vollkommenes Verbindungsmittel über die Alpen bieten wird. Die Beantwortung dieser complexen Frage könnte zu weitern Erörterungen führen. Indessen gestaltet sie sich äusserst einfach nach der folgenden Anschauung.

Von dem Augenblicke an wo die Uebergebung des Bergs als ein provisorisches Unternehmen angesehen wird, von dem Augenblicke wo der provisorische Charakter durch eine Amortisation des Anlagekapitals, bei dessen entsprechender Verzinsung in Betracht gezogen ist, von diesem Augenblicke an stehen sich beide Systeme nicht mehr feindlich gegenüber, sondern dienen sich vielmehr gegenseitig als Ergänzung. Die Anlage einer provisorischen Uebergangslinie wird selbst äusserst berechtigt und naturgemäss in dem Falle wo die Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals derselben, vor der Vollendung eines Alpentunnels, d. i. vor 16—20 Jahren bewerkstelligt werden könnte.

Dass ein solcher Fall durchaus nicht unwahrscheinlich ist, werden wir in einem folgenden Theil dieser Abhandlung beweisen. Für den Augenblick schliessen wir obige Erörterung der »Systeme der Alpenüberschienung« ab. Indem wir uns vorbehalten, nächstens auf die Anordnungsverhältnisse dieser Systeme bei den verschiedenen schweizerischen Alpenpässen einzugehen, glauben wir die so in Aussicht gestellte Forschung auf diesen Satz gründen zu können: »Die beste schweizerische Alpenlinie ist jedenfalls diejenige, welche zugleich für die definitive Durchtunnelung und für die provisorische Uebergangsbahn die günstigsten technischen und kommerziellen Verhältnisse bietet, und damit sich zur rationellen Combination beider Systeme eignet.«

Neuere Literatur über Alpenübergänge.

1) La position technique, commerciale et financière du Lukmanier comparée à celle du Saint-Gothard. Mémoire publié par le comité du Lukmanier. Lausanne. Société vaudoise de Typographie, Place St. Laurent. 1865. 221 pag. et 3 cartes.
2) Die deutsche Ausgabe derselben Brochüre: Die Lukmanierbahn in technischer, commercieller und financieller Beziehung und Vergleichungen mit der Gotthardbahn. Herausgegeben vom Lukmanier-Comité. St. Gallen. Druck der Zollikofer'schen Officin. 1865. 195 pag. und 3 Karten.
3) Etude critique des divers systèmes proposés pour le passage des alpes suisses par un chemin de fer. Fevrier 1864 (par G. Lommel, Ingénieur). Vevey. Imprimerie Gschwind, Suter & Co. 63 pag.
4) Simplon, St. Gothard et Lukmanier. Etude comparative de la valeur technique et commerciale des voies ferrées projetées par ces passages alpins italo-suisses, par G. Lommel, Ingénieur. Lausanne, Société vaudoise de typographie, place St. Laurent 1865 237 pag. et 2 cartes.
5) Die Handels- und Verkehrs-Interessen der verschiedenen Schweizer-Cantone und ihr Verhältniss zu den projectirten Alpenbahnen von G. Lommel, Ingenieur. St. Gallen. Druck der Zollikofer'schen Officin. 1865. 35 Seiten.
6) Kritische Beleuchtung der Gotthardt's Literatur der Herren Koller, Schmidlin und Stoll. Antwort auf die neueste Brochure: Die Gotthardtbahn und ihre Concurrenten. Von G. Lommel, Ingenieur. St. Gallen. Druck der Zollikofer'schen Officin 1865. 21 Seiten.

Die wichtigen Interessen, welche durch eine Alpenbahn vermittelt werden sollen, drängen immer mehr zur Entscheidung der Frage, welcher der verschiedenen Uebergänge mit Abwägung der Schwierigkeiten der Herstellung und des Betriebes wie der besten Förderung der commerciellen Interessen den Vorzug verdiene. Es kann daher nicht fehlen, dass immer näher vor der Entscheidung, von den verschiedenen Parteien, die für den einen oder anderen Uebergang sind, alle Gründe technischer und commercieller Art hervorgesucht werden, die für ihr Project sprechen. Die Würdigung derselben kann zwar nur durch Diejenigen geschehen, welche eine genauere Kenntniss des Locals, als aus den beigefügten, übrigens sehr guten und speciellen Karten zu erlangen ist, und der sonstigen zur Beurtheilung erforderlichen Verhältnisse haben können, indessen sind abgesehen von der localen Frage, besonders die ersten 4 Schriften, für jeden Eisenbahntechniker, der sich mit ähnlichen Projecten befasst, von grösstem Interesse. Es finden sich in ihnen alle Fragen, die sich bei Projectirung von Gebirgsbahnen aufthun können, erläutert, und alle Erwägungen, die nur bei solchen Fragen, wo alle wirklichen und Scheingründe im Kampfe der Interessen zu Hülfe gerufen werden, vorkommen können, sind behandelt, so dass die auf die Details sich erstreckende Polemik, welche erfreulicher Weise sich mehr an das Sachliche hält, dem sonst Unbetheiligten wegen der ihm werdenden Belehrung einen grossen Nutzen gewährt. Wegen der Beschränktheit des Raumes müssen wir uns hier auf kurze Andeutungen des Inhalts dieser Schriften beschränken, und die Lage der Angelegenheit vorzugsweise übersichtlich hervorheben.

Der erste Uebergang über die östliche Extremität der Alpen ist bereits (seit Juli 1854) hergestellt und geht durch den Semmering-Pass (Wien-Triester Bahn); es ist bekannt genug, zu welchen lehrreichen Erfahrungen betreffs des Baues und der Locomotion diese Ausführung Veranlassung gegeben hat. Die grösste Höhe beträgt 897 Meter, die kleinsten Curven haben 180 M. Radius, die stärkste Neigung ist $\frac{1}{40}$, und die eigentliche Gebirgsbahn erstreckt sich von Payerbach bis Mürzzuschlag auf 42 Kilom. Länge.

In der Ausführung begriffene Alpenübergänge sind bekanntlich zuerst derjenige über den Mont Cenis, welcher St. Michel (nördlich) mit Susa verbinden soll. Die grösste Höhe in dem mittleren Theile, wo die Verbindung durch einen 12200 M. langen Tunnel hergestellt wird, ist 1338,$_{43}$ Meter über Meer, und der Tunnel hat von dieser Höhe nach Norden zu (nach Modane) ein Gefälle von 22 bis 23 auf 1000, und von $\frac{1}{4}$ auf 1000 nach Süden (Bardonnèche), während die anstossenden Parthien der Linie auf beiden Seiten des Tunnels starke Gefälle zwischen 25 bis 35 auf 1000 und Curven von kleinem Radius zeigen.

Bei dieser Bahn kam die Frage zur ernsthaften Erwägung

Digitized by Google

um welche sich auch zum Theil die Discussion über die projectirten Alpenübergänge dreht, nämlich: ob es vorzuziehen ist eine hoch gelegene Linie über den Gipfel des Gebirges zu führen, welche in kürzerer Zeit und mit geringeren Anlagekosten ausführbar, aber grosse Schwierigkeiten im Betriebe bietet, oder ob es vortheilhafter ist, diese letzteren Schwierigkeiten zu umgehen, indem man durch Anlage eines Tunnels die am schwierigsten zu betreibenden hoch gelegenen Parthien der Linie vermeidet, und ausserdem, da man weniger verlorene Steigungen hat, weniger mechanische Arbeit beim Betriebe aufzuwenden braucht. Die Ingenieure des Mont Cenis entschieden sich für die letztere Alternative, denn sie hofften, dass in den mechanischen Einrichtungen zur Durchbohrung des Tunnels während der Ausführung erhebliche Fortschritte zu machen sein würden, wie es in der That auch geschehen ist, während im ersten Falle die Unbequemlichkeiten und Fährlichkeiten des Betriebes beseitigen, oder auch nur mildern zu können wenig Aussicht vorhanden war. Es würde ein unberechenbarer Gewinn für die Lösung der Alpenübergangfrage sein, wenn jetzt schon die Mont Cenis-Bahn vollendet und im Betriebe wäre.

Ein dritter Alpenübergang ist seit etwa zwei Jahren in der Ausführung begriffen, und ist dies eine hochgelegene Trace wie die Semmeringbahn im Gegensatz zu der Mont Cenis-Bahn, welche man eine Tunnelbahn oder niedrige Trace nennen kann. Dies ist die Bahn durch den Brenner Pass zwischen Botzen (südlich) und Innsbruck (nördlich), welcher Uebergang für eine offene Bahn ohne Zweifel sehr günstig ist. Die Scheitelhöhe ist 1340 Meter über Meer, und die fast geradlinig sich erstreckenden, wenig convergirenden Thäler der Silt und Eisack, welche von diesem Pass auf beiden Hängen herabfliessen, wie die günstigen topographischen Verhältnisse überhaupt, haben die Ausführung dieser Bahn relativ erleichtern helfen. Folgende Zahlen scheinen dies zu beweisen. Die gerade Distanz zwischen Innsbruck und Botzen beträgt 92 Kilom., und die Länge der Bahn ist 125 Kilom. Das Maximalgefälle ist auf dem nördlichen Hange 25 auf 1000 auf dem steileren mehr gewundenen und gequälten nördlichen Hange, und $22\frac{1}{2}$ auf 1000 am südlichen Hange; das mittlere Gefälle auf beiden ist nur 15 auf 1000, der kleinste Radius beträgt 900 österr. Fuss, und solche kleine Curven kommen auf nur 12 Kilom. Länge vor. Im Ganzen sind 75 Kilom. in gerader Linie und 50 Kilom. in Curven. Die Tunnel (29 Stück) haben 6000 M. Länge, der längste ist nicht über 700 M. lang. Die Kunstbauten sind zahlreich und grandios, indessen nicht beträchtlicher als bei der Semmering-Bahn, und gleichmässiger auf der ganzen Linie vertheilt. Die Brennerbahn soll Ende 1867 vollendet sein.

Zwischen diesen beiden Uebergängen, dem Brenner und Mont Cenis, befindet sich nur ein Zwischenraum, dessen Länge in gerader Linie gemessen 420 Kilom., und wenn man die verschiedenen Undulationen der Alpenkette folgt, 500 Kilom. etwa beträgt. An den südlichen Hang gränzt die lombardische Ebene, an den nördlichen die industrielle Schweiz, durch welche auch die Passage der vom südwestlichen Deutschland und östlichen Frankreich erfolgenden Producte gehen würde.

Auf dieser Strecke hat man die Möglichkeit dreier Uebergänge, nämlich, von Westen her gerechnet, über den Simplon-Pass, den St. Gotthard-Pass und den Lukmanier-Pass, oder den sehr nahe neben letzterem gelegenen Greina-Pass und Cristallina Pass, welche man als Varianten des Lukmanier-Ueberganges betrachten kann, und eine Vergleichung der Vor- und Nachtheile dieser drei Passagen ist der Zweck der Eingangs erwähnten Brochüren.

Für den Simplon bestehen 3 verschiedene Projecte. Das eine hoch gelegene Tracé (Flachat-Thouvenot 1858) überschreitet den Pass mit einer Linie, worin Neigungen von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{10,66}$ und Curven von 150 bis 200 Meter, bei Thouvenot selbst von 30 bis 100 M. vorkommen. Beide Ingenieure setzen ein besonderes System der Locomotive voraus *). Die Länge des Projectes beträgt 52 Kilom. und die Höhen-Differenz von dem Ausgangs- und Endpunkte welche beide gleich hoch liegen, und dem höchsten Punkte beträgt 2020—750=1270 Meter.

Eine zwischen dieser und der tief gelegenen Tunnelbahn projectirte Linie (Mondésir-Lehaitre) will die Schwierigkeiten umgehen, die bei einer so hoch gelegenen Bahn mehr in den klimatischen Verhältnissen zu liegen scheinen, als in dem allerdings auch bedenklichen Betrieb so steiler Rampen und Curven, wie der eben genannten. Angesichts der beim Mont Cenis bereits erreichten Resultate und Fortschritte im Tunnelbau, proponirten diese Ingenieure (1861) eine Linie mit Steigungen von 35 bis 40 auf 1000, welche bis zu 1732 Meter über Meer sich erhob, mit einem gekrümmten Tunnel im Scheitelpunkt von 4653 Meter Länge, welcher mittelst mehrerer Schächte angegriffen werden kann. Ausser vielen Tunnelstrecken kommen wegen der Schnee-Anhäufungen zahlreiche bedeckte Parthien vor und zwar beide zusammen auf 45 Kilom., während die ganze Länge (Brig-Domo d'Ossola) 81 Kilom. beträgt. Die Beurtheilung dieses Projectes findet sich in der angeführten „Etude critique etc." Die fortschreitenden Erfolge am Mont Cenis veranlassten indessen sich dem Studium der niedrig gelegenen Tunnelrace mehr zuzuwenden. Das dritte Project von Jacquemim hat 61 Kilom. Länge und ersteigt eine grösste Höhe von 1150 Meter über Meer, der Haupttunnel am Culminationspunkt hat 12 Kilometer Länge und der nächstgrosse 900 Meter; ausserdem kommen selbstredend mehrere Tunnel und Viaducte etc. vor. Grösste Steigung $\frac{1}{40}$ und im Tunnel 10 bis 16 auf 1000, kleinster Curven-Radius 200 Meter. Wollte man den grossen Tunnel auf 14 Kilometer verlängern und die Gradicalen etwas verändern, so würde man nach dem Ingenieur Lommel nicht höher als bis 700 oder 750 Meter zu gehen brauchen und mehrseitige Vortheile erreichen. Das System von Bergeron mittelst einer pneumatischen Bahn, ähnlich wie die von London zwischen dem Arsenal und Sydenham Cristal-palace angelegte, wo die Züge in einer Röhre durch Luftdruck fortbewegt werden, beim Uebergange über den Simplon anzuwenden, wird in der Brochüre 4, pag. 30, besprochen und critisirt.

In der Mitte der Kette gelegen ist der St. Gotthardt-Pass und die Bahn über ihn am südlichen Hange würde bei Biasca münden. Letztere, als die nördlichste Station der neuerdings einer englischen Gesellschaft concessionirten Tessiner Bahn, am Ende des Brennothales, wo dieser in den Tessin mündet, gelegen, würde noch durch eine Bahn mit Camerlata zu verbinden sein, welche erhebliche Arbeiten darbietet, da der Mont Cenere mit-

*) Vgl. Flachat de la traverseé des Alpes.

Digitized by Google

telst eines Tunnels von 2100 Meter Länge zu durchbrechen sein wird. Im Norden der Alpen sind die Schweizer Bahnen bis Zug und Luzern erbaut und zwischen diesen beiden Stationen ist eine ebenfalls sehr schwierige Bahn bis Flüelen zu bauen, um in das Reussthal zu gelangen, nahe der Mündung der Reuss am Vierwaldstätter See. Zwischen Flüelen und Biasca ist die eigentliche Alpenbahn über den St. Gotthardt zu erbauen. Hier kommen wieder eine untere und eine obere Trace in Betracht. Die untere Trace kommt von Flüelen (440 Meter über Meer) mit 45¼ Kilom. Länge an dem nördlichen Ende des 15.400 Meter langen Haupttunnels auf 1215 Meter über Meer an, so dass also 775 Meter mit 17 auf 1000 im Durchschnitt erstiegen werden. Die Curven haben bis 300 Meter Radius, die grössere Zahl der Radien ist aber unter 500 Meter. Auf diese Strecke kommen 14 Tunnel, zusammen 2400 Meter lang, und unter mehreren Viadncten einer von 345 Meter Länge und 70 Meter Höhe vor, ausserdem sind auf 1200 Meter Länge bedeckte Gallerien anzulegen.

Der Haupttunnel von 15,4 Kilom. Länge ist gerade und fällt von Culminationspunkt auf 7 Kilom. Länge nach Norden hin mit $\frac{1}{18}$ und auf 8,4 Kilom. nach Süden, zwischen den Gefällen ist eine 210 M. lange Horizontale. Man kann ihn ausser von den Mündungen mittelst 2 Schächten von 166 M. resp. 296 M. Tiefe, die im Reussthal angelegt werden, und ausserdem mittelst eines 1800 M. langen Stollens, der 1 zu 4 Gefälle bekommt und vom Tessin-Thal aus getrieben wird, an der südlichen Seite angreifen. Das südliche Tunnelmundloch liegt auf 1198",60 über Meer und Biasca auf 297",10. Die Höhendifferenz von 901",50 giebt auf 44,8 Kil. Länge der Linie eine mittlere Neigung von $\frac{1}{49}$. Das Maximum, welches vorkommt, ist 26 zu 1000. Das Alignement auf dem südlichen Hange ist günstiger als auf dem nördlichen. Es sind ausser dem Haupttunnel 11 kleine Tunnel von zusammen 1280 Meter Länge und verschiedene Kunstbauten auszuführen. Dieses Project wird von den Verfechtern der St. Gotthard Linie befürwortet.

Das obere Project hat einen nur 9800 Meter langen Tunnel, dessen höchster Punkt auf 1515",40 über Meer liegt, und welcher mittelst zweier Schächte von 268 resp. 285 Meter Tiefe angegriffen werden kann. Es hat am nördlichen Hange ein Gefälle von im Durchschnitt 17¼ zu 1000 auf 60,4 Kilometer und am südlichen 20,9 zu Tausend, indessen wird die ganze Linie zwischen Flüelen — Biasca 125 Kilom. lang, während sie bei der unteren Trace nur 105,8 Kilom. lang ist.

Im Uebrigen sind noch zusammen ohne den grossen Tunnel 10930 Meter Länge zu durchtunneln oder mit Gallerien zu bedecken und 6 Viaducte, darunter zwei erhebliche erforderlich.

Der dritte Alpenübergang endlich kann über den Lukmanier oder die östlich ihm nahe gelegenen beiden Pässe: den Cristallina Pass oder auch über den Greina Pass geschehen, und diese drei Richtungen sind untersucht. Die Bahnen durch diese drei nahe gelegenen Pässe haben vom Biasca, welches ebenfalls den südlichen Ausgangspunkt dieser Bahn wie der vorigen bildet, die Strecke bis Olivone das Brennothal hinauf (welcher Bach den südlichen Hang hinunterfliesst) auf 27 Kilom. Länge gemein. Station Biasca liegt 297",10 über Meer, Olivone 894 M. und die Niveaudifferenz von 596",90 auf 27 Kilometer giebt 22¼ auf Tausend mittleres Gefälle. Nahe Olivone hat der Alignement zahlreiche Curven und Serpentinen.

Der Lukmanier-Uebergang (welcher in den Brochüren 1 u. 2 speciell beschrieben ist, während wir unsere etwas abweichenden Angaben aus Nr. 4 entnehmen) hat 55 Kilom. von Biasca oder 28 Kilom. von Olivone einen Haupttunnel am Culminationspunkte auf einer Höhe von 1850 bis 1875 Meter, der nur 1700 Meter lang ist, das Gefälle auf dieser Strecke ist fast gleichmässig $\frac{1}{40}$, nur durch einige Horizontalen für kleine Stationen unterbrochen und der kleinste Curvenradius ist 300 Meter. Der Tunnel fällt mit 15 auf Tausend gegen Süden.

Am nördlichen Hange geht die Linie in dem Rheinthal über Somvix (36 Kilom. vom nördl. Tunnelmundloch) bis Chur (86 Kilom. vom Tunnelmundloch) und letztere Strecke Somvix —Chur (50 Kilom.) hat sie mit den übrigen beiden Tracen auf dem nördlichen Hange gemeinschaftlich. Die mittlere Neigung zwischen dem nördlichen Tunnelmundloch (1875 M.) und Chur (584 M.) ist nur 15 zu Tausend. Zwischen Somvix und Chur auf 50 Kilom. Länge sind die Neigungen sehr günstig, nicht über 12½ auf Tausend und im Mittel nur 6 auf Tausend. Zwischen Somvix (900 M.) und dem Tunnel (1875 M.) ist die Neigung fast gleichmässig zwischen 25 bis 27 zu Tausend auf 36 Kilom.

Die Curvenverhältnisse auf dem nördlichen Hange sind günstig und der kleinste Radius von 300 M. kommt nur in einigen Schluchten des Rheinthals vor.

An Kunstbauten kommen auf beiden Hängen noch 7 bis 8 Tunnel und Gallerien, im Ganzen 2600 Meter lang vor und einige unbedeutende Brücken über den Rhein.

Die gesammte Länge dieser Bahn zwischen der bestehenden italienischen Bahnstation Camerlata und der schweizerischen Station Chur beträgt

1) Camerlata — Bellinzona — Biasca . 86 Kilometer.
2) Biasca — Olivone — Somvix . . . 99 „
3) Somvix — Chur . . . . . 50 „

Zusammen 235 Kilometer.

An der südlichen Seite ist Camerlata — Olivone und an der nördlichen Chur — Somvix allen drei Linien gemeinsam, so dass es sich für die letzteren beiden Varianten nur um die Strecke zwischen Olivone und Somvix handelt.

Für den Greina Pass liegt ein oberes Project vom Ingenieur Wetli vor. Der Tunnel im Culminationspunkte hat 10,18 Kil. Länge und liegt 1347 M. über Meer, hat nördlich 6800 M. Horizontale und südlich auf 3½ Kilom. (darin 150 M. der anstossenden Bahn inbegriffen) ein Gefälle von 18:1000. Es ist klar, dass diese Linie durch den Greina Pass, weil sie niedriger als die über den Lukmanier culminirt und einen erheblich längeren Tunnel hat, kürzer als letztere sein muss, wie die untenstehende Zusammenstellung angiebt. Das stärkste Gefälle ist 25 zu 1000, kleinere Radien als 300 M. kommen nur an zwei Stellen mit 220 M. vor. Die Kunstarbeiten sind bedeutender als beim Uebergang über den Lukmanier. Ausser dem grossen Tunnel kommen auf Olivone — Greina — Somvix noch 19 Tunnel und bedeckte Gallerien zusammen 9 Kilom. lang vor und 10 Viaducte von durchschnittlich 30 M. Höhe.

Die Distanzen für das Project sind, eben so wie vorhin geordnet nach 3 Hauptabtheilungen 86 + 74 + 50 = 210 Kilom.

Digitized by Google

also im Ganzen 25 Kilometer kürzer als der Lukmanier-Uebergang.

Die grossen Arbeiten, welche bei diesem Project vorkommen, haben den Ingenieur Wetli zur Bearbeitung eines tiefer liegenden Projects veranlasst. Hier liegt der 20 Kilometer lange Haupttunnel auf 960 — 970 M. über Meer und wegen der Abplattung des Passes und der terassenförmigen Figuration des Camadra Thals, kann man mit den beiden Enden des Tunnels nahe genug dem Contour des Gebirges bleiben, um 21 Schächte, die im Mittel 500 M. von einander entfernt und 288 M. im maximo, 200 M. im Mittel tief sind, abzuteufen, so dass die mittlere Parthie des Tunnels nur noch 9 Kilom. betrüge und überdies mittelst eines geneigten Stollens vom Camadra Thal aus in der Mitte angegriffen werden könnte. Das Project wird von Wetli selbst vorgezogen, da der Tunnel niedriger liegt und die Strecke Olivone — Somvix um 20 Kilom. abgekürzt wird. Es kommt nur eine Curve von 200 M. vor, welche mit einigen Kosten corrigirt werden könnte, die übrigen sind zwischen 400 — 600 Meter Radius, die stärkste Neigung ist 25 zu 1000. Ausser dem grossen Tunnel kommen zwei unbedeutende, zusammen 600 Meter lang vor und ein grosser Viaduct über den Brenno bei Olivone.

Die Länge dieser Linie ist wie vorhin geordnet 86 + 54 + 50 = 190 Kilom.

Der Uebergang über den Cristallina Pass hat einen 11 Kilometer langen Tunnel auf etwa 1500 M. über Meer mit 20 auf 100 Gefälle nach dem Süden. Er würde mittelst einiger geneigten Stollen von nicht grosser Länge angegriffen werden können. Die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse sind wie bei dem hochgelegenen Project über den Greina Pass, indessen liegt der Culminationspunkt beim Cristallina Uebergang 150 M. etwa höher.

Die Länge dieser Linie ist wieder 86 + 76 + 50 = 212 Kilometer.

Die folgende Tabelle giebt die Uebersicht der letzteren 3 Uebergänge:

Bezeichnung.	Längen zwischen Biasca und Chur. Kilometer.	Grösste Höhen über Meer. Meter.	Länge der Haupttunnel in Metern.	Totale Länge aller Tunnel in Metern.
Lukmanier	149	1875	1700	4300
Greina (oberes Project) .	124	1347	10150	19150
Greina (unteres Project) .	104	1110	20570	21150
Cristallina	126	1500	11000	—

Der Ingenieur Lommel giebt, nachdem er die Gründe angegeben, dem unteren Project über den Greina Pass den Vorzug vor den übrigen der Tabelle und giebt folgende Zusammenstellung der verschiedenen Linien, mit welcher wir schliessen wollen, indem wir es dem Leser überlassen, die sonstigen interessanten Angaben über Betriebsverhältnisse in der bemerkenswerthen und so übersichtlichen wie vielseitigen Brochüre desselben nicht weniger in der Brochüre des Lukmanier-Comités zu studiren, um sich aus der ausführlichen Kritik der verschiedenen Uebergänge selbst eine Meinung zu bilden, indem wir uns in Anbetracht der Schwierigkeit der Frage nicht jetzt schon getrauen beurtheilen zu wollen, welches von den zahlreichen Projecten mit Berücksichtigung der Anlagekosten, der Bauzeit, der klimatischen Verhältnisse, der Betriebskosten, also der Betriebsfähigkeit überhaupt und der Verkehrsinteressen am meisten zur Ausführung empfohlen werden kann.

Zu vergleichende Punkte.		D. Simplon (unteres Project).	E. Gotthardt (unteres Project).	F. Lukmanier Greina (unteres Project).
1) Länge der Linie, welche zwischen den italienischen u. Schweizer Bahnen auszuführen sein werden	D. Gazzona oder Arona-Sion . . E. Camerlata Zug . . . F. Camerlata Chur . .	143—147 Kil.	231½ Kil.	190 Kilom.
2) Schwierige Strecken und Gebirgsübergänge.	D. Domo d'Ossola - Brig E. Mont Cenere und Biasca-Erstfeld u. Vierwaldstätter See . F. Mont Cenere und Biasca-Somvix . .	36 Kilom.	160 Kilom.	107 Kilom.
3) Grösste Höhe über Meer .		750 Meter	1346 Meter	1110 Meter
4) Länge der Steigungen von 15—26 auf Tausend . .		18 Kilom.	112 Kilom.	55 Kilom.
5) Kleinste Curvenhalbmesser		300 Meter	250 Meter	220 Meter
6) Länge des Tunnels im Culminationspunkte		17,5 Kilom.	15,4 Kilom.	20,5 Kilom.
7) Länge, welche bei diesem Tunnel ohne Schächte herzustellen ist		12 Kil. *)	9 Kilom.	9 Kilom.

*) Wird bei diesem Simplon-Tunnel ein geneigter Stollen von 1600 Meter Länge wie er für den St. Gotthardt projectirt ist, angelegt, so reducirt sich diese Länge von 12 Kilometer erheblich.

v. K.

Digitized by Google

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. III. Band. 3. Heft. 1866.

Ueberschienung der Schweizeralpen.

Vom Ingenieur Lommel in St Gallen.

II. Artikel.

Wahl des Passes.

In dem vorhergehenden Hefte haben wir die Uebergehung der Schweizeralpen mehr im Allgemeinen erörtert. Wir folgten Schritt für Schritt zuerst den politischen und commerziellen Bestrebungen, welche auf jenes grosse Unternehmen hinwirkten, dann den Fortschritten der Technik, welche es nach und nach dem Bereich der praktischen Ausführbarkeit näher brachten. Wir sahen, dass in Bezug auf zwei scheinbar heterogene Lösungen die Wissenschaft Grosses geleistet hat, dass jene Lösungen sich nicht gegenseitig ausschliessen, vielmehr, rationell aufgefasst, dazu bestimmt scheinen, sich gegenseitig zu ergänzen. Wir kamen endlich zu der Schlussfolgerung, dass die Erstellung provisorischer, wenig kostspieliger Uebergangslinien nach den neuen Locomotivbetriebsmethoden stattfinden könnte; dass ein solches System der Uebergehung den Anforderungen der nächsten Zukunft genügen dürfte; dass es die bessere, radicalere, aber auch kostspieligere Lösung des Alpentunnels nicht entrücken, sondern blos auf die beendigten Erfahrungen am Mont-Cenis verschieben würde, dann aber gestatten könnte, den letzten Fortschritten der Technik Rechnung zu tragen und die Tunnelanlage möglichst tief zu bewerkstelligen. Damit schloss sich der erste Theil unserer Abhandlung. die Vorfrage der Wahl des Systems ab und dessen Schlussfolgerungen brachten uns auf das natürliche Programm, welches uns bei der Besprechung des zweiten Theiles unserer Aufgabe, der Wahl des Passes leiten muss. Wir drückten jenes Programm dahin aus: Die beste schweizerische Alpenlinie ist diejenige, welche zugleich für provisorische und definitive Uebergehung die besten Verhältnisse bietet.

Geben wir nun auf den zweiten Theil unserer Aufgabe, auf die Frage der Wahl des Passes ein. Wir beginnen damit, unseren Collegen und dem Leser im Allgemeinen ein möglichst gedrängtes Bild zu geben, von den allgemeinen topographischen und technischen Verhältnissen der Pässe, welche sich concurrirend gegenüberstehen.

Die Ströme der Alpen zeigen uns den Weg zu den natürlichen Furchen, welche, in jene centrale Massenerhebung Europa's gegraben, der Technik die Bewältigung derselben erleichtern, ja überhaupt ermöglichen. Nordwärts der grossen Kette erstrecken der Rhein, die Reuss, die Aare und die Rhone ihre Thäler bis in das Herz der Eisberge und bis an den Fuss der Pässe. Theilweise weniger bedeutend und deshalb auch weniger gekannt, correspondiren mit jenen Thälern südwärts der Alpen die Bergschluchten und Thäler des Liro und der Mera, der Moesa, des Brenno's und Tessin's und endlich des Toce und der Diveria.

Fünf Hauptrichtungen sind durch jene Einschnitte in die Gebirgsformation von der Natur vorgezeichnet.

Folgen wir im Osten der schweizerischen Kette, vom Bodensee, dem Laufe des Rheins bis in die Berge Graubündtens bis nach Chur, wo das bestehende Eisenbahnnetz endet, so treffen wir, unweit letzterer Station, bei Reichenau zwei Thäler, deren Vereinigung beim Zusammenflusse der beiden Hauptarme des Rheins stattfindet. Links und direct gegen Süden gelangen wir zur Quelle des Hinterrheins, durch die Schluchten der Viamala zum Splügenpass und von da über Isola und Campodolcino in die Schlucht des Liro und das günstigere Thal der Meira, endlich an die Ufer des Comersees und von da über Lecco nach Mailand. Rechts von Chur erstreckt sich in südwestlicher Richtung ein meistens breiteres und sanfter geneigtes fruchtbares Thal des Vorderrheins bis Truns und Somvix und bis Disentis und führt von da ab zu einer Gruppe von Pässen, als da Greina, Lenta, Cristallina und Lukmanier, gewöhnlich unter dem Namen des Letzteren (Lukmanier) gekannt. Das gemeinsame Debouché jener Pässe ist südlich der Alpen das Thal des Brenno

Digitized by Google

bis Biasca und von da an den Lago Maggiore das Thal des Tessins. Letzteres ist auch dem Gotthardtspasse gemeinig doch rückt man näher den höheren Regionen und der Quelle des Tessin, um von da ab nördlich der Alpen, in das Thal der Reuss und an den Vierwaldstätter See zu kommen. Verfolgt man endlich den Lauf des Tessin noch weiter aufwärts als Airolo, bis an den oberen Theil des Bedrettothals, so gelangt man an den Gerem- und Grimselpass — an einen Knotenpunkt der Quellen dreier Ströme: des Tessin, der Aare und der Rhone. Das unter dem Namen Grimsel bekannte Uebergangsprojekt berührt das obere Rhonethal auf eine nur kurze Strecke, tritt dann in das obere Aarethal hinein und führt über Guttanen und Meyringen zu den romantischen Ufern des Brienzer See's und über Interlaken nach Thun. Im Westen der Schweiz führen die bestehenden Eisenbahnen von den schönen Gestaden des Lemaner oder Genfersee's in das Rhonethal über Lausanne und St. Manrice bis nach Sitten. Verfolgt man das Rhonethal etwa 50 Kilometer aufwärts, so gelangt man an den Fuss des Simplonpasses, von da in das Thal der Diveria und des Toce nach Domo d'Ossola und an das südwestliche Ende des Lago Maggiore (Arona) oder über den kleinen Ortasee nach Gozzano.

Diese fünf Passe: Splügen, Lukmanier (mit Nebenpässen), St. Gotthardt, Grimsel und Simplon scheinen also von vorne herein für die Richtung einer über die Schweizeralpen nach Italien führenden Linie vorgezeichnet. Zwar sind noch andere Uebergänge in Anregung gebracht worden, so der Septimer, der Bernhardin und selbst der Bernhardspass. Allein besonders ernstlich ist von jenen Uebergängen nicht die Rede gewesen und selbst für die obenbezeichneten 5 Pässe stehen für den Augenblick blos 3, nämlich der Splügen, Lukmanier und Gotthardt, in der eigentlichen Discussion von diesen stehen aber wiederum die beiden Letzteren mehr im Vordergrunde. Deshalb und weil in Italien und in der Schweiz für den Augenblick der Schwerpunkt der Wahl auf dem centralen und centralöstlichen Passe ruht, wollen wir unseren Vergleich hauptsächlich auf den Lukmanier- und Gotthardtpass beschränken, dagegen auch bei Gelegenheit des Simplons und Splügens Erwähnung thun. Bevor wir über auf den Vergleich eingehen, ist es nothwendig, dass wir ein gedrängtes Bild geben von den Projekten, welche für jeden Pass vorliegen. Jene Projekte sind sehr zahlreich und selten ist wohl eine technische Frage näher und vielfacher erörtert worden, als die Beschieunng der Schweizeralpen. Die Schwankungen in Bezug auf das Programm, der durch die Mont-Cenis-Arbeiten motivirte stete Wechsel zwischen Hoffen und Verzweifeln an dem Erfolg der mechanischen Tunnelbohrung und die successive in Vorschlag gekommenen neuen Betriebssysteme erklären jene vielfachen Versuche, jene zahlreichen Trace's, welche bald über den Gipfel des Berges geführt sind, bald auf die Anlage längerer, aber auch höherer und durchwegs schachtbarer Tunnels Rücksicht nehmen, bald endlich mit kühnerem Vertrauen sich auf lange, grösstentheils schachtlose, dabei aber sehr tief culminirende Alpentunnel stützen.

Wir würden indessen den Raum unserer Abhandlung erschöpfen und dabei den Leser ermüden, wollten wir alle vorgeschlagenen, mehr oder weniger rationellen Projecte beschreiben und einzeln erörtern. Zudem hat sich die Frage in letzterer Zeit bedeutend geklärt und ist man mehr oder weniger an jedem Passe an einem oder zwei Projecten stehen geblieben. Wir halten uns auch an dieses Endresultat und wollen gemäss dem vorgesteckten Programm für jeden Alpenpass eine definitive, möglichst tiefe Durchtunnelung und eine provisorische Uebergangslinie in Betracht ziehen, dabei, insofern Projecte für beide Systeme bestehen, je das Vortheilhaftere wählen. Beginnen wir nun mit der kurzen Beschreibung jener Projecte.

Der Lukmanierpass ist seit vielen Jahren und vielfach studirt worden. Die ersten Projecte zu seiner Ueberschienung fallen in jene Zeit, in welcher noch keine Anhaltspunkte für den Bau langer schachtloser Tunnels bestanden. Desshalb finden wir auch unter den damaligen Projecten die Anlage tieferer Linien nicht vertreten, so sehr sich auch der Lukmanier für eine solche Lösung eignet. Dagegen treten zwei Hauptcategorien von Projecten vor, nämlich höher steigende lange, dabei aber schachtbare Tunnel und vollkommene Uebergangslinien mit einem nicht bedeutenden Tunnel unter dem Passgipfel. Für letztere Lösung bieten die natürlichen Verhältnisse des Lukmaniers etwas sehr Einladendes. In der That gestattet es die leichte topographische Bildung des gestreckten, etwa 45 Kilometer langen Vorderrheinthales von Chur nach Truns und Somvix, sich bis dorthin schon ziemlich zu erheben und zwar unter relativ günstigen Betriebsverhältnissen, d. h. mit einer Mittelsteigung von nur 6 per mille, während die Maximalsteigung je nach den Projecten zu 10 oder 13 per mille angenommen ist. Oberhalb Truns-Somvix wird die Ansteigung der Thalsohle etwas stärker. Deshalb kommen von hier an auch die betriebsschwierigeren Strecken der Bahntrace vor und bilden anderseits die Orte Truns und Somvix den Ausgangspunkt der tieferen Alpentunnel durch die gegenüber liegenden Pässe der Greina und Cristallina.

Verfolgt man aber den Lauf des Vorderrheins etwa 10 Kilometer weiter aufwärts bis Disentis, so gelangt man in das Thal des Mittelrheins und durch dasselbe an den sanft ansteigenden Lukmanierpass. Letzterer zeichnet sich wegen seiner leichten Topographie vor allen Alpenübergängen aus; denn auf eine circa 15 Kilometer lange Strecke bildet er eine fast regelmässige Halde mit einer Mittelsteigung von kaum 4 Procent, welche in der Nähe des Passgipfels auf blos 2—3 Proc. sinkt. Auf der Südseite des Passes ist die Topographie im Anfang auch sehr leicht, dann aber (etwa 4 Kilometer vom Passgipfel) folgen terassenförmige Abstufungen, welche die Anlage einer Bahntrace erschweren. Indessen ist es auch hier möglich, durch künstliche Entwickelung mit Spitzkehren oder Bogenschleifen die Trace mit normalen Curven und Steigungen von blos 25 per mille den Berg hinabzuführen. Zwei derartige sehr schön studirte Projecte bestehen bereits.

Am südlichen Fuss der Alpen vereinigen sich sämmtliche Pässe, Lukmanier, Greina und Cristallina im Thale des Brenno bei Olivone. Wie Truns und Somvix im Norden, so bildet Olivone im Süden den natürlichen Ausgangspunkt der tiefsten Tunnelanlage. Abwärts von Olivone fliesst der Brenno durch das fruchtbare Blegno-Thal bis Biasca, wo er sich mit dem westlich herkommenden Tessin vereinigt. Auf der etwa 25 Kilometer langen Strecke Olivone-Biasca ist das mittlere Gefälle

Digitized by Google

der Thalsohle etwa 30 per mille. Deshalb muss auch hier die Bahntrace nothwendigerweise eine stark geneigte Anlage erhalten. Wir wissen, dass in Biasca die Vereinigung der Lukmanier- und Gotthardtslinie stattfindet. Von Biasca abwärts folgt man dem Laufe des Tessin, dessen Thalbett ein nur unbedeutendes Gefälle von 3—4 p. mille aufweist und gestattet, die Bahn unter den leichtesten Verhältnissen nach Locarno an die Ufer des Lago Maggiore zu führen. Indessen ist zur Vereinigung der Districte des Cantons Tessin eine schwierigere Abzweigung nach Lugano, Como, Camerlata und Mailand über den Kamm des 250 Meter hohen Monte Cenere geboten.

Wir kennen nun die allgemeine topographische Bildung des Lukmanierpasses. Bestimmen wir nun die Tracen, welche uns für die tiefe Durchtunnelung sowohl als für die Uebergangslinie die besten erscheinen.

Zahlreiche Projecte liegen für den Alpentunnel vor und in der That ist es bei der abgeplatteten, mit tiefen Furchen versehenen Form des Lukmanier's möglich, den Tunnel in den verschiedenartigsten Höhenlagen zu erstellen. Für einen tieferen Tunnel haben wir aber die charakteristische Seite, welche an sich allein dessen Bevorzugung motiviren könnte, nämlich die Schachtbarkeit. Zwei schöne Hochthäler, das Somvixer Thal im Norden und das Camadrathal jenseits des Passes, correspondiren sich fast in der gleichen geradlinigen Horizontalprojection. Die anfänglich sanfte Ansteigung jener Thalsohlen gestattet es, bis zum Herzen des Alpentunnels Schächte von 100, 250, 300 Meter Tiefe anzulegen. Unter den tiefen Alpenbahnprojecten treten zwei als besonders günstig hervor.

Der untere Greinatunnel von Wetli besteht aus fünf durch Curven verbundene gerade Linien mit geringer Divergenz. In diesem Project liegt die Tunnelachse direct unter der Thalsohle der fast geradlinigen Hochthäler. Die anschachtbare Länge des Tunnels wird dadurch bis auf 9 Kilometer reducirt, und obschon der Tunnel die bedeutende Länge von 20 Kilometern aufweist, so ist er doch unstreitig der leichteste unter den verschiedenen Alpenpässen, denn mit der Schachtbarkeit wird auch die kostspielige Maschinenbohrung vermieden und die Bauzeit vermindert. Der Culminationspunkt des Greinatunnels ist nach dem Projecte von Wetli auf 1110 Meter angenommen, könnte aber mit Anwendung von etwas tieferen Schächten reducirt werden. Die Tunnelköpfe sind auf 960—970 Meter Höhe über der Meeresfläche projectirt.

Wenig verschieden von dem Projecte Wetli bezüglich der allgemeinen Richtung, geht unter dem Greinapasse der Tunnel des unteren Projects der Herren Oberbauräthe Klein und Gerwig durch. Auch hier hat man mit Berücksichtigung der Schachtbarkeit gesucht, so viel wie möglich in der Richtung der beiden Hochthäler von Somvix und von Camadra zu bleiben. Indessen kommt man dieser Bedingung weniger nach, weil der Alpentunnel nach einer einzigen geraden Linie projectirt ist. Anderseits wird mit der verminderten Rücksicht auf Schachtbarkeit das Profil der Linie, speziell des Alpentunnels, wesentlich verbessert.

Der untere Greina-Tunnel (Klein-Gerwig) ist mit einer Länge von 21,4 Kilometern projectirt worden, könnte aber leicht auf 20,75 Kilometer reducirt werden. Die unschachtbare Länge beträgt dabei nahezu 13 Kilometer. Die Culmination würde 900—960 Meter werden, je nachdem man die Grenze der Schachttiefe etwas unter oder über 300 Meter annimmt und die Steigung im Tunnel auf 10—13 oder 4—5 per mille beschränkt. Die gesammte Bahnanlage zwischen Chur und Biasca beträge nach diesem Project 96 Kilometer.

Wir geben dem tiefen Projecte der Herren Klein und Gerwig den Vorzug wegen seiner äusserst günstigen Steigungs- und Betriebsverhältnisse. Was speciell die Verhältnisse des Alpentunnels betrifft, so müssen wir zwar bemerken, dass die Bauzeit länger als beim Greinaprojecte von Wetli wird, dagegen ziemlich mit der Bauzeit anderweitiger Alpentunnel correspondirt. In Bezug auf die grösseren Baukosten des Tunnels werden dieselben gegenüber von höhersteigenden Alpentunneln ausgeglichen durch die bedeutende Verminderung der zu erstellenden Bahnlänge und bliebe der entscheidende Vortheil einer viel längeren und betriebsgünstigeren Bahn. In der That betragen bei dem unteren Projecte Klein-Gerwig unter Annahme etwelcher Vertiefung der Schächte (auf 330—340 Meter) die Maximalsteigungen auf der Nordseite des Tunnels blos 10 per mille, im Tunnel blos 2—5 p. mille. Auf der Südseite der Alpen beständе ein Gefälle von 25 per mille auf 24 Kilometer von Olivone bis Biasca. Die Abkürzung im Vergleich mit höhergehenden Tunnelanlagen wechselt zwischen 10 und 30 Kilometern.

Wir kommen nunmehr zu einem dritten Projecte, welches nach unserer Ansicht bestimmt ist, eine grosse Rolle zu spielen. Dasselbe übergeht den Lukmanierpass, indem es sich an die beidseitigen Köpfe des tiefen Klein-Gerwigtunnels anschliesst. Allein anstatt sich an die bestehenden Verhältnisse des Eisenbahnbetriebes zu halten, an Steigungen von 20—25 p. mille und Curven von 300 Meter Radius, trägt es den neuen Betriebssystemen Rechnung, speciell einer Combination der Betriebssysteme von Thurvenot und von Fell. Die Steigung dieser Trace wechselt fast auf der gesammten Länge zwischen 45 und 50 per mille. Die Curven sind im Minimum von 180 Meter Radius; doch sind selbst diese Curven seltener, da es, die leichte Topographie des Terrains durchwegs gestattet, ohne Kostenvermehrung grössere Curven oder gerade Linien anzuwenden. Die Bahnlänge zwischen Trons und Olivone wird um die Hälfte geringer als für das zuerst erwähnte Uebergangsproject. Die Baukosten betragen kaum den fünften Theil. Dadurch gestaltet sich das letztere Project zu einem provisorischen mit der Aussicht auf eine Amortisation. Von den Fell'schen Vorschlägen unterscheidet es sich jedoch dadurch, dass bei der geringeren Steigung und mit Anwendung Thouvenot'scher Locomotiven viel grössere Zuglasten stattfinden könnten und dass bei den grösseren Curven die Nothwendigkeit eines speciellen Betriebsmaterials nicht mehr besteht.

Wir kennen nun die Hauptprojecte, welche für den Lukmanier vorliegen, sowohl für die definitive Durchtunnelung als für die provisorische Uebergehung des Passes. Betrachten wir nun die Verhältnisse am Gotthardtspass.

Die allgemeine topographische Bildung des **Gotthardtpasses** zeigt auf den ersten Blick einen wesentlichen Unterschied mit der Topographie des Lukmaniers. Die Thäler, welche im Nor-

Digitized by Google

den und Süden der Alpen an den eigentlichen Pass, an die Köpfe der tiefen Alpentunnel führen, weisen bezüglich ihrer Richtung eine grosse Divergenz auf. Das Reussthal verfolgt die nordsüdliche Richtung; das Thal des Tessin, von Südosten nach Nordwesten fliessend, bildet mit dem ersteren einen Winkel von etwa 45 Grad. Dabei ist die Trace wenig von der Thalsohle entfernt und letztere wenig geneigt. Will man nun den südlichen Tunnelkopf tiefer verlegen, so vermehrt sich einestheils die Länge des Tunnels in grossartigem Maassstabe; anderseits kommt man mit der Richtung aus den Hochthalsohlen gänzlich hinaus in die Urfelsmassen und hohen Bergrücken. Dadurch geht die Schachtbarkeit verloren und stösst man bei niedriger Culmination auf Unzulässigkeiten, auf unschachtbare Alpentunnel von 25—30 Kilometer Länge.

Aus diesen Gründen ist am Gotthardt eine grosse Variation in der Wahl des tiefen Alpentunnels nicht möglich und hat dieselbe sozusagen von vorne herein eine feste Grenze nach der Höhenlage. Die unterste Grenze des Gotthardttunnels treffen wir nordwärts im Reussthale bei Geschenen, südwärts bei Airolo im Thale des Tessin. In der That befindet sich zwischen diesen beiden Punkten der circa 15 Kilometer (14800 Meter) lange, grösstentheils unschachtbare Gotthardtstunnel des Projectes Beckh-Gerwig. In gerader Linie durchschreitet letzterer den Bergrücken auf der Culminationshöhe von 1162,50 Meter. Ein Schacht könnte im Urserenthal etwa 3 Kilometer von der Nordmündung angelegt werden. Die unschachtbare Länge bliebe also angefähr 11—12 Kilometer. Noch liegt ein anderes um 200 Meter höheres Project des Ingenieurs Wetli vor, dessen nördliches Tunnelmundloch in ein Seitenthal der Reuss, in das Geschenerthal, verlegt ist. Der Alpentunnel ist hier aber selbst um 600 Meter länger, dagegen wird es möglich, zwei Schächte anzubringen und reducirt sich deshalb die unschachtbare Länge auf 9 Kilometer. Wir geben indessen dem neueren unteren Projecte von Beckh-Gerwig den Vorzug und bemerken, dass es auch allenthalben im Vordergrunde steht.

Bei dieser mehr oder weniger forcirten Lage des Alpentunnels gewinnt die Erörterung der Verhältnisse der ehenfalls mehr oder weniger forcirten Anschlusslinien eine doppelte Bedeutung. Auch hier treffen wir für den Gotthardt einen wesentlichen Unterschied gegenüber dem Lukmanier. Zufolge seiner fast gänzlichen Unschachtbarkeit ist der Gotthardtstunnel nicht besonders leichter, aber, weil kürzer auch wesentlich billigerer zu erstellen als der Greinatunnel. Die Anschlusslinien an den Gotthardttunnel sind dagegen sehr schwierig, sowohl in Bezug auf den Bau als auch in Bezug auf den Betrieb. Die bestehenden Linien endigen nordwärts der Alpen am Vierwaldstättersee bei Luzern und am Zugersee bei Zug. Von da au führen sehr kostspielige Tracen zuerst, bis zum Vereinigungspunkte Goldau, längs den wilden Ufern beider Seen, dann über den Kossberg und das Muotthal an das südliche Ufer des Vierwaldstättersee's, wo der Einfluss der Reuss stattfindet. Dieser Theil der Trace weist einen beständigen Wechsel von Steigungen und Gefällen bis zu 15 per mille auf. Die Bauobjecte sind schon zahlreich. Wir erwähnen 22 Tunnel mit einer Gesammtlänge von 4882 Metern, deren bedeutendster 1660 Meter Entwicklung hat. Weit grösser sind indessen noch die Schwierigkeiten im Reussthale. Längs den felsigen steilen Abhängen und über Schuttkegel windet sich die Trace bis nach Wyler und Gurtnellen fast durchweges mit der Steigung von 25 per mille, beschreibt dort (anfgehalten von der starken Steigung der Thalsohle) eine 10 Kilometer lange Doppelschleife, kommt nach Wyler in nördlicher Richtung zurück und gelangt von hier wieder südwärts, stets mit der Steigung von 25 per mille, an den nördlichen Tunnelkopf, nachdem sie vom Vierwaldstättersee eine Länge von 38 Kilometer durchlaufen hat.

Von der südlichen Tunnelmündung (Airolo) bis nach Biasca folgt die Bahntrace in fast rechtwinkliger Richtung zur Tunnelachse den Abhängen am linken Ufer des Ticino, unter ziemlich ähnlichen Bauverhältnissen wie auf der Nordseite. Das Gefälle bis nach Biasca ist gleichfalls meistentheils 25 per mille, die Bahnlänge 44 Kilometer. Eine grössere Doppelschleifen-Entwickelung besteht noch in der Nähe von Giornico. Die gesammte Bahnlänge zwischen Luzern, Zug und Biasca beträgt 159 Kilometer, könnte aber auf 137 Kilometer reducirt werden, wenn man statt der doppelten directen Ausgabelung nach Zug und Luzern einen directen Anschluss an die bestehende Linie von Zug nach Luzern bei Buonas annehmen wollte.

Die Erörterung über näheren Verhältnisse und die Mittheilung von Ziffern versparen wir auf den Vergleich beider Alpenlinien. Vorher wollen wir aber noch für den Gotthardt die andere der beiden Lösungen, die provisorische Uebergangslinie bis zur Erstellung des Alpentunnels, erörtern.

Genauere Studien einer solchen Uebergangslinie am Gotthardt bestehen noch nicht und in der That ist dieser Umstand erklärlich. Die Schwierigkeiten jenes Passes werden in den obern Regionen ausnahmsweise gross. Ein Bericht der italienischen technischen Commission stellt die Zulässigkeit einer Trace in den oberen Gotthardtsregionen geradezu in Abrede. Daher treffen wir auch in dieser Beziehung nur einen Vorschlag des Ingenieurs Blotnitzky, welcher übrigens nur geringeren Anklang fand. Derselbe schätzt die Kosten eines 5 procentigen Uebergangs zwischen den Tunnelköpfen auf circa 50 Millionen Franken. Ohne diesem Projecte eine ernstliche Tragweite beizulegen, müssen wir es dennoch erwähnen, weil es den einzigen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Sachlage bietet.

Wir kennen nunmehr die Bahntracen, welche für die beiden augenblicklich im Vordergrunde stehenden Pässe, für Lukmanier und Gotthardt, bestehen. Vergleichen wir dieselben sowohl in technischer wie in commerzieller Beziehung und beginnen wir mit den definitiven Tracen, d. i. mit den Projecten Klein-Gerwig für den Lukmanier, Beckh-Gerwig für den Gotthardt, welche beiderseits tiefe Durchtunnelung annehmen.

Technischer Vergleich. Definitive Linien.

Der technische Vergleich beruht auf 2 Hauptfactoren, auf den Bau- und auf den Betriebsverhältnissen. Wir wollen diese beiden Elemente getrennt erörtern.

Bereits erwähnten wir, dass in Bezug auf die Bauschwierigkeiten beide Alpentunnel sich nahezu gleichstehen, indem hier weniger die gesammte Länge derselben als die unschachtbare Länge in Betracht kömmt. Da die unschachtbare Länge beim Greina-Tunnel jedoch immer noch etwas grösser ist, so müssen wir auch eine etwas längere Bauzeit (etwa 1½ Jahr mehr) für

Digitized by Google

letzteren annehmen. Umgekehrt gestaltet sich das Verhältniss in Bezug auf die Anschlusslinien. Zwischen Chur und Truns einerseits, Olivone und Biasca anderseits (Lukmanier-Greina) kommen nur sehr wenig erhebliche Bauobjecte vor, etwelche Blechbrücken und 10 Tunnel mit einer Gesammtlänge von 3650 Metern. Auf der Gotthardstlinie dagegen finden wir ausser dem Haupttunnel noch die ansehnliche Zahl von 75 — 80 Nebentunneln bis zu 1660 Meter Einzellänge mit einer Gesammtlänge von nicht weniger als 19—20 Kilometern, je nachdem man die erwähnte directe Verbindung mit Buonas oder die Doppelerzweigung nach Zug und Luzern annimmt. Aus diesen Gründen und bei den speciellen Schwierigkeiten einzelner Bauobjecte muss die Bauzeit für die Anschlusslinien an den Gotthardtstunnel eine längere sein, und rechnen wir, wie es auch allgemein geschieht, für letztere 5 Jahre, während die Anschlusslinien an den Lukmanier höchstens 3—4 Jahre Bauzeit beanspruchen würden.

Wichtiger als die Bauzeit gestaltet sich das Kapitel der Bankosten. Hier treffen wir leider auf eine grosse Unbekannte, auf die Kosten der mechanischen Bohrung des Alpentunnels. Die Ansichten hierüber bieten noch eine grosse Divergenz. Der Voranschlag der Gotthardtexperten Beckh und Gerwig nimmt für den laufenden Meter unschachtbarer Gallerie die Kosten auf 2900 Franken an und rechnet circa 3600 Franken mit Inbegriff sämmtlicher mechanischer Einrichtungen, deren Localitäten, den Schächten, Schienengeleisen u. s. w. Gegenüber von diesem Ansatze, und entsprechender mit den thatsächlichen Verhältnissen und Erfahrungscoefficienten am Mont Cenis, rechnet die technische Commission Italiens 4800 Franken für den laufenden Meter unschachtbarer und 3000 Franken für den schachtbaren Theil der Gallerie am Lukmanier und Gotthardt. Die angenommene oder bestrittene, mehr oder weniger grosse Ausmauerung, das mehr oder weniger harte und ergiebige Gestein spielt hier eine bedeutende Rolle. Wir wollen über diesen Punkt kein Urtheil wagen, doch glauben wir, dass es mehr am Platze ist, im Zweifel höhere Ansätze zu wählen. Für unseren Vergleich beider Alpentunnel hat diese Divergenz der Meinungen weniger Belang, weil sich unter beiden Hypothesen die Kostendifferenz ziemlich gleichbleibt; so treffen wir nach den Einheitziffern der Herren Oberbauräthe Beckh und Gerwig die Kosten des unteren Greinatunnels (Klein-Gerwig) = 72,235,000 Franken, diejenigen des unteren Gotthardttunnels = 53,165,000 Franken, also eine Differenz von ca. 19,070,000 Franken. Nach den Einheitsziffern der italienischen technischen Experten würden die Baukosten des Greinatunnels (ohne Banzins) 90,320,000 Franken, der Gotthardtstunnel dagegen ist von ihnen auf 71,444,000 Franken veranschlagt. Die Differenz bliebe immerhin circa 19 Millionen.

Ein umgekehrtes Verhältniss findet in Bezug auf die Anschlusslinien an den Alpentunnel statt. Nach den Voranschlägen der Herren Gotthardtexperten werden letztere folgende Summe erreichen:

Für den Fall des directen Anschlusses an die Linie Zug, Luzern bei Buonas.

Biasca-Airolo (südliche Mündung des Alpentunnels)	
zweispurig	27,169,185 Fr.
zu übertragen . .	27,169,185 Fr.

Uebertrag . .	27,169,185 Fr.
Flüelen-Geschenen (nördliche Mündung des Alpentunnels) zweispurig	28,855,498 Fr.
Flüelen-Buonas (einspurig*)	13,298,229 Fr.
zusammen . .	69,322,912 Fr.

und mit 5jährigem Bauzins, etwa 12¼ Proc. des Kapitals. circa 78 Millionen Franken.

Diese Summe würde nach den Angaben aus gleicher Quelle auf circa 86 Millionen erhöht, wollte man die Doppelausgabelung nach Zug und Luzern mit immerhin einspuriger Anlage in Betracht ziehen.

Dagegen treffen wir für die Lukmannerlinie nach den Kostenvoranschlägen des Oberingenieurs Pestalozzi und des Ingenieurs Michel, früheren Generaldirectors der österreich. Südbahnen, folgende Ziffern.

1) Strecke Chur-Truns (nördliche Tunnelmündung) einspurig*)	15,714,053 Fr.
2) Strecke Biasca-Olivone (südliche Tunnelmündung) zweispurig	12,017,947 Fr.
Zusammen . .	27,732,000 Fr.
und mit 3½ jährigem Bauzins, etwa 9 Procent des Kapitals	30,265,000 Fr.

Nach diesen Daten ist es nunmehr möglich, die Gesammtkosten beider Alpenlinien zwischen dem nordschweizerischen und dem tessinischen Schienennetze (Biasca) zu bemessen, jedoch ohne Bauzinse für die Alpentunnel.

Man hat

Lukmanier	Alpentunnel (Einheitsziffern der Gotthardtsexperten Beckh u. Gerwig	72,235,000 Fr.
	Anschlusslinien (Voranschlag Pestalozzi und Michel) . .	30,265,000 Fr.
	Zusammen . .	102,500,000 Fr.
Gotthardt	Alpentunnel (Ziffern der Gotthardtsexperten Beckh und Gerwig) ohne Bauzins . .	53,165,000 Fr.
	Anschluss-Linien (Voranschlag Beckh und Gerwig) nebst Bauzins	78,000,000 Fr.
	Zusammen . .	131,165,000 Fr.

Nach den Einheitsziffern der italienischen technischen Commission für den Alpentunnel würden die Kosten der Lukmannerlinie circa 120 Millionen, der Gotthardslinie dagegen circa 150 Millionen betragen.

Aus diesem Vergleich erhellt eine Differenz von circa 30 Millionen zu Gunsten des Lukmaniers und zu Ungunsten der Gotthardtslinie. Da der Alpentunnel der Ersteren jedoch eine etwas grössere Bauzeit, demzufolge auch grössere Bauzinse erfordert, so reduciert sich jene Differenz und dürfte sie nur noch etwa 24—25 Millionen betragen.

*) Für die Lukmannerstrecke Chur-Truns (Maximalsteigung je nach dem Projecte 10 oder 13 per mille) nehmen wir wie für Buonas-Flüelen (Gotthardt, Maximalsteigung 15 per mille) einspurige Anlage an, weil auf jenen Strecken bei erhöhter Fahrgeschwindigkeit die Zugkreuzung erleichtert wird. Für die stark ansteigenden Bergstrecken ist jedoch zweispurige Anlage nothwendig.

Digitized by Google

Die technischen Hauptmomente beider Linien in Bezug auf den Bau ergeben sich noch aus folgender Zusammenstellung:

	Lukmanier.	St. Gotthardt.
1) Länge der Linien (Chur-Biasca u. Buonas-Biasca)	96,5 Kilometer.	137 Kilometer.
2) Länge der eigentlichen Alpenbahn	96,5 „	97,2 „
3) Länge der Alpentunnel	20,75 „	14,80 „
4) Unschachtbare Länge der Alpentunnel	12,75 „	11,60 „
5) Zahl der Nebentunnel	10	75—81 *).
6) Gesammtlänge der Nebentunnel	3650 Meter.	18940—20090 Met.
7) Kosten der Alpentunnel (ohne Bauzins) (Einheitsziffern der italienischen Experten.)	90,320,000 Fr.	71.450,000 Fr.
8) Kosten der Anschlusslinien an den Alpentunnel (mit Bauzins)	30,250,000 Fr.	78,000,000 Fr.
9) Gesammtkosten der Linien (ohne Bauzins des Alpentunnels)	120½ Millionen.	150 Millionen.
10) Mittere kilometrische Kosten der Anschlusslinien an den Alpentunnel (mit Bauzins)	400,000 Fr.	640,000 Fr.

Gehen wir nun auf die Erörterung der Betriebsverhältnisse beider Linien über. Bereits erwähnten wir, dass letztere am Lukmanier sich sehr günstig gestalten. Ohne uns näher an jener Erörterung aufzuhalten, geben wir die betriebstechnischen Hauptmomente in folgender Zusammenstellung.

Länge der zu erstellenden Linien (Chur-Biasca u. Buonas-Biasca)	Lukmanier. 96,5 Kilometer.	St. Gotthardt. 137 Kilometer.
Länge der eigentlichen Alpenbahn	96,5 „	97,2 „
Culmination der Bahn über den Meeresspiegel	930 Meter.	1162,5 Meter.
Maximalsteigung auf der Nordseite der Tunnel	10 od. 13 pr. mille.	25—27 per mille.
Mittelsteigung auf der Nordseite der Tunnel	6 ‰.	17,5 ‰.
Maximalsteigung auf der Südseite der Tunnel	25 ‰.	25—27 ‰.
Mittelsteigung auf der Südseite der Tunnel	24 ‰ auf 25 Kil.	16 ‰ auf 54 Kil. mit 25 ‰ auf 31 „
Minimal-Halbmesser der Curven	300 Meter.	300 Meter.
Länge der Steigungen von 15—25 ‰	25,05 Kilometer.	63,3 Kilometer.

*) Je nachdem man die directe Linie nach Buonas oder die Doppelausgabelung nach Zug und Luzern berücksichtigt.

Länge, welche mit Vorspannlocomotiven befahren werden müsste. Lukmanier. 25,05 Kilometer. St. Gotthardt. 87 Kilometer.

Es wird nicht nothwendig sein, aus diesem Vergleich die Schlussfolgerungen über die äusserst betriebsgünstige Stellung der Lukmanierlinie zu ziehen. Nur hervorheben wollen wir noch, dass letztere Linie dem Süden zu, d. i. für den Verkehr von Deutschland nach Italien gar keine erheblichen Steigungen bedingt und keinen Vorspanndienst erfordert.

Mit diesen Hauptmomenten in Bezug auf die Betriebsstellung beider Alpenbahnen schliessen wir deren technischen Vergleich ab.

Commercieller Vergleich. Tiefe Linien.

Der Vergleich des commerziellen Werthes beider Alpenlinien ist eine sehr complexe Sache. Vor allem handelt es sich darum, einen klaren Begriff sich zu machen von den Grundlagen und natürlichen Ausgangspunkten, auf welchen ein solcher Vergleich beruhen soll. Die blosse Betrachtung der Distanzverhältnisse führt nach unserer Ansicht zu einem durchaus abstracten, unnatürlichen und unmassgebenden Resultate. Sie könnte blos dann begründet und annehmbar erscheinen, wenn für gleiche Waare alle Bahnen auch consequent den gleichen kilometrischen Einheitstarif annehmen und nach denselben unwiderruflich ihre Frachtsätze feststellen würden. Dann hätte die kürzere Linie immer die billigere Fracht und wäre sie mithin auch für das commerzielle Publikum die vorzüglichste. Eine solche Auffassung steht aber nicht allein mit der tagtäglichen Praxis des Eisenbahnbetriebs im Widerspruch, sondern sie kehrt auch das Problem geradezu auf den Kopf und macht die Rechnung ohne den massgebendsten Factoren, ohne die Concurrenz.

Nicht ein abstracter vorherbestimmter kilometrischer Einheitstarif bestimmt die Fracht — sondern gerade umgekehrt bestimmt die vorher gegebene Fracht den Tarif. Die Fracht wird aber durch die Concurrenz vorgeschrieben. Es kann einer Gesellschaft wohl nie einfallen von der Concurrenz zurücktreten, deshalb weil sie auf längeren Strecken 10—20 Kilometer mehr zu durchlaufen hätte als die rivalisirende Bahn. Die Erstere wird eben trotz jener Mehrlänge ihre Gesammtfracht derjenigen der Concurrenzgesellschaft gleichstellen, dabei ihren kilometrischen Einheitstarif wegen der Mehrlänge entsprechend um ein Kleines vermindern, aber immerhin den gleichen Gesammtgewinn auf der zwischen 2 Punkten beförderten Waare erzielen, nur mit Abzug der durchwegs sehr unerheblichen Selbstkosten des Betriebs auf der durchlaufenen Mehrlänge.

Nach diesem einfachen Grundsatze könnte man sich nahezu zu der Annahme versucht fühlen, dass im Werth der verschiedenen vorgeschlagenen schweizerischen Alpenlinien im Bezug auf die commerziellen Verhältnisse wenig Unterschied vorhanden sei. Denn die Differenz in den Längen jener Linien ist für den internationalen Verkehr nicht sehr erheblich und welche derselben erstellt werde, durch die Concurrenz des Mont Cenis im Westen und des Brenners im Osten beeinflusst, wird sie immerhin ihre Frachten nach jenen Concurrenzen bestimmen und zwar dieselben ohne Concurrenz so hoch als möglich, mit derselben jedoch so tief als nöthig stellen. Diess muss besonders für solche Trans-

Digitized by Google

portartikel geschehen, welche bedeutendere Frachtsätze zulassen, mithin eine bedeutendere Variation derselben gestatten, ohne dass dabei der Transport aufhöre lucrativ zu sein.

Anders gestaltet sich jedoch die Sachlage für jene Massentransporte als da Steinkohlen, Eisen und andere Rohartikel, welche nur geringere Frachtsätze zulassen, wobei eine kleine Differenz der Betriebskosten entscheidend wirken, den Transport noch annehmbar und lucrativ oder schon onerös machen kann. Aber auch hier wirken weniger die Distanzverhältnisse als anderweitige wichtigere Factoren.

Die begreifliche Grenze der Concurrenzfähigkeit einer Bahn zwischen zwei gegebenen Punkten ist durch die Selbstkosten der Beförderung zwischen den gleichen Punkten bestimmt. Je tiefer jene Selbstkosten fallen, desto tiefer wird auch die Fracht sinken, insofern es die Concurrenz erfordert, denn ohne ein Erforderniss der Concurrenz ist überhaupt an ein solches Sinken nicht zu denken, möge die Bahn etwas länger oder kürzer sein. Betrachten wir nunmehr die Umstände, welche auf die Selbstkosten der Beförderung einwirken, so ist allerdings die Distanz nicht ohne Einfluss. Weit wichtiger aber gestaltet sich die Wirkung der Höhenlage einer Bahn, d. i. ihres Profils.

Es ist eine anerkannte Thatsache, dass auf Steigungen von 25 per Mille die Kosten der Zugkraft und des Bahnunterhalts vergleichsweise zur Ebene sich nahezu verdreifachen. Auch andere Kosten nehmen zu. Der Einfluss der Steigungen ist namentlich auf den Güterverkehr erheblich, weil bei Letzterem die Zugkraft und der Materialverbrauch eine viel bedeutendere Rolle spielt, schwerere Locomotiven und stärkere Züge bedingt und weil bei einer Verminderung der Zugbelastung und entsprechender Vermehrung der Zahl der Züge die Kosten des Personals sich vergrössern und der Betrieb complizirter wird.

Die Erfahrung bestebender Bahnen geben uns hier bezüglich sehr beredte Anhaltspunkte. Man weiss, dass die Güterzüge auf der Semmeringstrecke etwa 5 bis 6 Franken per durchlaufenen Kilometer kosten, bei einer relativ noch geringen Belastung und zwar im Mittel des Hinauf- und Hinunterfahrens.

Die Beförderung einer Tonne auf einen Bahnkilometer kommt demzufolge auf 5—8 Centimes der Gesellschaft selbst zu stehen. (Hinauf- und Hinabfahren ineinander gerechnet.) Wie weit von jenem Ansatze die Kosten in der Ebene abgehen, möge uns dem Umstande erhellen, dass die grossen betriebsleichten Bahnen unseres Continents sämmtlichen Massenverkehr zu Tarifen befördern, welche zwischen 3—5 Centimes per Tonne und Kilometer sich bewegen, auf den französischen Nord- und Ostbahnen selbst auf 2 und 2½ Cents fallen. Mithin erreicht die Tarifgrenze auf ebenen Bahnen kaum den dritten Theil des Betrags der Selbstkosten auf Bergstrecken. Da die Gesellschaften thatsächlich noch zum Tarif von 2 Cents befördern und da man dabei noch berechtigt ist einen, allerdings kleinen Gewinn anzunehmen, so kann man die Selbstkosten der Beförderung auf ebenen Strecken zu circa 1½ bis 2 Cents per Tonne und Kilometer voraussetzen.

Der Einfluss der Steigungen und der Höhenlage einer Bahn ist nach obigem Beispiel unverkennbar. Es handelt sich nun darum, diesen Einfluss durch numerische Anhaltspunkte zu bestimmen und nach demselben den Werth einer Linie festzusetzen. Gehen wir von dem natürlichen Grundsatze aus, dass die Frachtermässigungen durch die Concurrenz bestimmt sind und dass die Concurrenzfähigkeit einer Bahn von den Selbstkosten der Beförderung abhängt; suchen wir die Selbstkosten nach der Norm von 1½—2 Cents per Tonne und Kilometer auf den ebenen Strecken, von 6—7 Cents auf den Bergbahnen mit Vorspann und reducirten Zuglasten. Wenden wir diese Coefficienten auf den Gotthardt und Lukmanier und zwar für den Oberrhein, d. i. für die Strecke Basel-Biasca, so finden wir die Selbstkosten der Beförderung zwischen beiden Punkten wie folgt:

auf der unteren Lukmanier-Linie

Distanz Basel, Waldshut, Zürich, Chur, Biasca
325 Kilometer zu 2 Cents im Mittel Selbstkosten per Tonne . . . . . Fcs. 6,50
(ohne Vorspann Italien zu).

auf der Gotthardtslinie

Distanz Basel, Olten, Luzern, Bnonas, Biasca =
251 Kilometer, wovon
151 Kilometer ebene Strecke
à 2 Cents = ... Fcs. 3,02
100 Kilometer Bahnen mit
Vorspann à 6 Cents = . Fcs. 6 —
(Uebergang des Jura und des Gotthardt.)
Gesammtbetrag der Selbstkosten per Tonne Fcs. 9,02

Es erhellt aus diesem Vergleich, dass für den obersten Theil des deutschen Rheingebiets, für das südwestliche Ende Deutschlands die Lukmanierlinie für den Transport Italien zu*) weniger Selbstkosten erfordert, als der Gotthardt, dass sie mithin concurrenzfähiger ist und leichter zur Frachtermässigung schreiten kann, und zwar unbeachtet eines Distanzvorsprungs von nahezu 80 Kilometern, welchen der Gotthardt für Basel anweist. Für den mittleren und unteren Rhein bestebt aber selbst dieser Distanzenvorsprung nicht mehr oder reducirt er sich auf wenige Kilometer, in Folge der im Ban begriffenen directen Linie von Constanz nach Offenburg. Für das centrale und östliche Deutschland bietet umgekehrt der Lukmanier (Greina) einen Vorsprung von 70 Kilometern dar.

Diese Verhältnisse bestimmen uns zu der Ansicht, dass für das gesammte Deutschland die untere Greinalinie concurrenzfähiger als die Gotthardtslinie ist. Die Principien, welche wir diesem Urtheil zu Grunde legen, sind einfach. Nicht abstracte Betrachtungen bestimmen die Fracht, sondern die Concurrenz. Erfordert es die Concurrenz nicht, so wird selbst eine relativ kurze Linie höhere Frachten stellen. Erfordert es dagegen die Concurrenz, so wird selbst eine längere Linie ihre Frachten ermässigen, bevor sie auf einen Gewinn verzichtet. Die Concurrenz des Mont-Cenis und des Brenners oder des Seeverkehrs wird gegenüber jeder schweizerischen Alpenlinie stattfinden. Bei diesen Concurrenzbestrebungen hat das Publikum desto mehr zu hoffen, als die Concurrenzfähigkeit einer Linie grösser ist, als ihre Selbstkosten der Beförderung sich niedriger stellen und damit auch die mögliche Grenze der Frachtermässigung für Rohprodukte. Für die commerziellen Interessen Deutschlands ist mithin die beste schweizerische Alpenlinie diejenige, welche die

*) In umgekehrter Richtung, d. i. nach Deutschland zu, bedingt auch die Lukmanierlinie einen Vorspanndienst zwischen Biasca und Olivone (25 Kilometer) und wird somit der Betrieb um circa einen Franken per Tonne vertheuert.

Digitized by Google

günstigsten Betriebsverhältnisse aufweist und die geringsten einheitlichen Betriebskosten zwischen Deutschland und Italien bedingt.

Provisorische Uebergangsbahn.

Wir kommen nunmehr zum Vergleich beider Alpenlinien in Bezug auf die provisorische Uebergehung der Passgipfel bis zum Augenblick der Vollendung des Alpentunnels. Wir wollen nicht mehr auf die Argumente eingehen, welche zu Gunsten einer solchen provisorischen Ueberschienung sprechen. Unser Vergleich des Lukmaniers und Gotthardts wird äusserst vereinfacht dadurch, dass eine provisorische Ueberschienung an ersterem Passe leicht und naturgemäss ist, am Gotthardt aber aus technischen, finanziellen und selbst commerziellen Gründen ausgeschlossen scheint.

Liefern wir den Beweis zu dieser Behauptung.

Die Culmination des Lukmanierpasses ist 1917 Meter; diejenige des Gotthardts 2145 Meter. Vielmehr als dieser übrigens nicht unwichtige Umstand tragen andere topographische Verhältnisse dazu bei, eine Uebergangslinie am Gotthardt äusserst schwierig zu gestalten. An eine Benutzung der Gotthardtsstrasse für ein Fell'sches System ist nicht zu denken, sowohl wegen der ungenügenden Breite derselben, als auch wegen der zahllosen Schleifkehren, welche, schon in den schwierigsten Terrainverhältnissen und mit grossartigen Bauten erstellt, nicht leicht corrigirt werden könnten, durch Vergrösserung der Kehrcurven und Vermeidung kleinerer Schleifen. Aehnlich gestalten sich die Verhältnisse auf der Nordseite der Alpen. Längs den tiefen felsigen Schluchten der Reuss, oberhalb Andermatt und der Teufelsbrücke würde eine Verbesserung und Erweiterung der Fahrbahn nur unter unmässigen Kosten stattfinden können. Aus diesem Grunde ist es begreiflich, dass die italienische Commission von jeder Trace oberhalb Geschenen und Andermatt wegen der Schwierigkeit des Terrains von vorneherein abstrahirt hat. Deshalb ist es ferner begreiflich, dass der Ingenieur Blowitzky die Kosten der von ihm vorgeschlagenen 5procentigen Uebergangsbahn zwischen Wyler und Airolo auf 60 Millionen Franken geschätzt hat, welche Summe jedenfalls für ein Provisorium etwas hoch erscheinen dürfte.

Im Gegensatz zu diesen schwierigen Verhältnissen treffen wir beim Lukmanier eine äusserst leichte und günstige Topographie. Wie wir bereits erwähnt, ist zwischen Truns und Olivone, d. i. zwischen beiden Köpfen des zukünftigen Alpentunnels eine Bahntrace studirt, deren Steigung im Maximum 5 Procent betragen und deren Curven nicht unter 150 Meter Radius fallen. Die Kosten jener 53 Kilometer langen Trace sind nach genauen Berechnungen auf 15½ Millionen geschätzt, und zwar unter Annahme der jedenfalls zu bedeutenden Summen für Schneegallerien auf 17 Kilometer Länge, und mit relativ hohen Ansätzen für die Bahn und das Betriebsmaterial. Die Annahme von relativ schwächeren Steigungen und etwas grösseren Curven wird es nicht allein gestatten, jedwelches Betriebsmaterial durchzuführen, sondern auch grössere Güterzüge mit entsprechend stärkeren Zügen zu formiren.

Die Wichtigkeit dieses Umstandes ist unverkennbar und massgebend für den Bau einer provisorischen Uebergangslinie. In der That gestalten sich die Verhältnisse bei der Beschienung der Schweizeralpen sehr verschieden von denjenigen, welche die grossen englischen Unternehmer Brassey und Fell zu einem ähnlichen, nun in der Ausführung begriffenen Unternehmen am Mont-Cenis bewegen konnten. Ueber den Mont-Cenis besteht schon ein bedeutender Verkehr. Die Linien sind bis auf 77 Kilometer, d. i. bis nahe an den Köpfen des Tunnels vorgerückt. Das Unternehmen hat nur der Verzinsung und Amortisation des eigentlichen Bergüberganges Rechnung zu tragen und Letzteres muss bis zur Vollendung des Mont-Cenis-Tunnels, d. i. innerhalb 6—8 Jahren bewerkstelligt sein. Unter so bewandten Umständen konnten die Gründer jenes Unternehmens bei ihrer finanziellen Berechnung auf einen kleineren bestehenden Verkehr, hauptsächlich der Personen, und auf sehr hohe Tarifsätze Rücksicht nehmen, letztere nur wenig in Bezug auf die jetzigen Frachtpreise reduciren und demgemäss zu einem Miniatursystem einer Uebergangsbahn, zu kleinen Zügen von 4—5 Wagen und schwächeren Locomotiven ihre Zuflucht nehmen. Ganz anders ist die Sachlage in Bezug auf die Uebergehung der Schweizeralpen. Es bringt uns die Erörterung derselben zu einer Betrachtung, welche ein entscheidendes Gewicht in die Waagschale legt, den Bau einer provisorischen Uebergangslinie im Allgemeinen noch mehr motivirt, zugleich aber am Gotthardt als finanziell unausführbar erscheinen lässt.

Die schweizerischen Alpenübergänge sind mit mehr oder minder langen Anschlusslinien belastet, welche sowohl für den Alpentunnel als für den provisorischen Bergübergang definitiv erstellt werden müssen. Die Verzinsung des Kapitals jener Anschlusslinien erfordert, je nach den Bau- und Betriebskosten derselben, einen gewissen Verkehr. Dieser Umstand spricht zu und für sich für die provisorische Ueberschienung der Pässe; denn niemals werden die nord- und südwärts der Alpen gelegenen Schweizerkantone, deren Concession benöthigt ist, einwilligen, die Erstellung der Linie bis an den Fuss der Pässe auf die Epoche der Vollendung des Alpentunnels verschieben zu lassen. Müssen aber jene Linien alsbald erstellt werden — so handelt es sich entweder um Mittel, dieselben einstweilen productiv zu machen, oder um einen jährlichen Zinsenausfall, welcher die Opfer einer Alpenbahn in grossem Massstabe erhöhen, damit ihre finanzielle Ausführung erschweren, ja unmöglich gestalten dürfte. Deshalb ist eine provisorische Ueberschienung der Pässe durch den Drang der Umstände geboten, soll sie aber ferner unter technischen Verhältnissen stattfinden, welche es ermöglichen, einen etwas grösseren Verkehr zu bewältigen. Diese Nothwendigkeit bringt uns dazu, bei möglichstem Streben nach reducirten Erstellungskosten, dennoch Tracen mit besseren Steigungs- und Krümmungsverhältnissen zu suchen.

Die Steigung von 5 Procent und der Minimalradius von 150 Meter entsprechen einer solchen Bedingung. Da der Lukmanier sich für eine solche dabei wenig kostspielige Anlage eignet, der Gotthardt sie aber mehr oder weniger ausschliesst, jedenfalls äusserst kostspielig gestalten würde, so könnte die Frage als gelöst gelten. Unser Urtheil gewinnt aber eine noch entscheidendere Bedeutung durch Betrachtung eines anderen Umstandes.

Wir wollen einen Augenblick die technisch sehr verschiedenen Verhältnisse der provisorischen Uebergangslinien an beiden Pässen bei Seite lassen und annehmen, ein solches Unter-

Digitized by Google

nehmen wäre an und für sich am Gotthardt wie am Lukmanier gleich ausführbar und könne den gleichen Verkehr vermitteln, so läge für ersteren Pass ein unbestreitliches finanzielles Hinderniss in den Kosten der Linien, welche zwischen den nordschweizerischen Bahnen und dem concedirten Tessinernetz an den Alpentunnel oder an die provisorische Uebergangsbahn führen.

Wir haben gesehen, dass die Gotthardslinien Bnonas-Flüelen-Gescheuen und Airolo-Biasca nach den Schätzungen der Herren Gotthardtsexperten Beckh und Gerwig etwa 69 Millionen ohne Bauzins, 78 Millionen mit 5jährigem Bauzins, und 640000 Fr. per Bahnkilometer (mit Bauzins) kosten sollen. Die Gesammtkosten der Lukmanierstrecken Chur-Truns und Olivone-Biasca sind mit Bauzins auf 30½ Millionen Franken geschätzt, d. i. circa 400,000 Fr. per Bahnkilometer. Die Betriebsverhältnisse sind auf beiden Linien sehr verschieden. Man weiss, dass der Lukmanier mit Ausnahme der eigentlichen provisorischen Bergbahn, Italien zu, keinen Vorspann bedingt, der Gotthardt jedoch einen solchen auf eine äusserst lange Strecke, etwa 70 Kilometer ohne den Alpentunnel. Wir glauben deshalb sehr mässig zu verfahren, wenn wir die Betriebsausgaben auf der Lukmanierlinie (ohne den provisorischen Bergübergang) zu 45 Procent der Bruttoeinnahme, auf der Gotthardtslinie dagegen zu 50 Procent rechnen. Betrachten wir nun das Bruttoverkehrsergebniss, welches auf beiden Linien nothwendig würde, um für die kilometrischen Kosten der Anschlusslinien eine Rente von nur 5 Procent zu sichern.

Diese zur Verzinsung nothwendige Einnahme wird auf der Lukmanierlinie

$$\frac{400000 \text{ Fr.} \times 5 \text{ Procent}}{100} = 20000 \text{ fr. Netoeinnahme und } \frac{20000 \text{Fr.}}{0{,}55}$$

$$= 36000 \text{ Fr. Bruttoeinnahme}$$

auf der Gotthardtlinie

$$\frac{640000 \text{ Fr.} \times 5 \text{ Procent}}{100} = 32000 \text{ fr. Nettoeinnahme und } \frac{32000 \text{Fr.}}{0{,}50}$$

$$= 64000 \text{ Fr. Bruttoeinnahme}$$

Da jene letztere Einnahme auf der Gotthardtslinie bei provisorischer Uebergehung nicht wohl annehmbar ist; da selbst die commerzielle Gotthardtsbroschüre für den Fall der definitiven Alpendurchtunnelung nur zu einer Bruttoeinnahme von 48000 Fr. gelangt und zwar noch unter Abnahme eines ziemlich hohen Mitteltarifs; da unstreitig bei einer wenig vollkommenen Lösung der Verkehr ein viel beschränkterer sein müsste, so folgt hieraus, dass bei Erstellung einer provisorischen Uebergangsbahn die Gotthardtslinie zu einem grossen jährlichen Deficit führen müssten, welches in einem Zeitraum von 15—20 Jahren auf 40—50 Millionen anwachsen dürfte. Für den Lukmanier dagegen genügt es, eine Bruttoeinnahme von 36000 Fr. zu erzielen und letztere liegt wohl innerhalb der Grenzen des Annehmbaren und selbst Wahrscheinlichen.

Aus diesen Erörterungen geht hervor, was wir zu Anfang aufstellten, das eine provisorische Ueberschienung wohl am Lukmanier, nicht aber am Gotthardt ihre rationelle und finanziell mögliche Anwendung finden kann.

Schlussfolgerung.

Wir haben nun den Werth beider Alpenlinien Lukmanier und Gotthardt erörtert und sind zu der Schlussfolgerung gekommen, dass für die endgültige tiefe Durchtunnelung der Lukmanier die besten technischen und commerziellen Verhältnisse bietet und dass der gleiche Pass wohl allein die provisorische wenig kostspielige und dabei finanziell ausführbare Uebergehung mittelst eines neueren Locomotivsystems ermöglicht. Unsere Aufgabe ist damit gemäss dem von Vornherein gestellten Doppelprogramm gelöst.

Wird man es uns verargen, wenn wir hier die Meinung aussprechen, dass die Lukmanierlinie der Gotthardtslinie in technischer und commerzieller Beziehung ganz, besonders aber für Deutschlands Interessen weit überlegen ist? Wir wollen nicht entfernt an die Unfehlbarkeit unserer Ansicht glauben und doch scheint es uns, die Gründe, welche wir vorgebracht, seien so einfach und unbestreitbar, theilweise so sehr durch alle thatsächlichen Verhältnisse bestätigt — dass wir mit Ueberzeugung zu denselben halten können. Wir unterbreiten dieselben deshalb vertrauensvoll dem competenten Urtheil deutscher Techniker und Fachmänner.

Zum Schlusse wollen wir noch einen Wunsch aussprechen, nämlich die Alpenbahnfrage möge dem Standpunkte platonischer Studien, welchen sie in Italien angenommen, entrückt werden und durch Deutschlands nüchterne Auffassung zu einer praktischen Behandlung Anlass bieten.

Letztere erfordert vor Allem, dass man von abstracten Methoden absehe und sich an jene natürlichen Principien halte, welche allenthalben im Eisenbahnbetrieb die Concurrenzbestrebungen leiten und die Concurrenzstellung einer Bahn bestimmen. Nicht minder wichtig ist es auch, auf die praktisch finanzielle Ausführbarkeit eines Unternehmens Bedacht zu nehmen. Eine Alpenbahn erfordert so grosse Opfer, dass sie zwar an die Betheiligung der Staaten gebunden ist, allein eine solche allein kann nicht genügen. Ohne die Vermittlung des Privatkapitals ist die Ausführung eines solchen Unternehmens nicht denkbar. Das Privatkapital aber wird sich schwerlich auf Unternehmungen einlassen, deren Resultat erst nach vielen Jahren zu gewärtigen ist. Deshalb gewinnt die provisorische, auch weniger vollkommene aber auch **wenig kostspielige** amortisirbare Uebergehung der Schweizeralpen eine entscheidende Bedeutung, einmal weil sie das Unternehmen finanziell ausführbar macht, dann weil sie geeignet ist, den Verkehr Deutschlands mit Italien in wenigen Jahren zu vermitteln und für eine definitive Alpenlinie einzuleiten.

Deshalb unser doppeltes Programm und der entschiedene Vorzug, welchen wir dem centralöstlichen schweizerischen Alpenübergang, dem Lukmanier, vor dem Gotthardt geben.

Noch ein letzter Umstand bestätigt uns in dieser Meinung. Die Technik wird Fortschritte machen. Das, was wir heutzutage als ein Riesenwerk ansehen, kann innerhalb von Jahren durch vervollkommnete Methoden zugänglicher gemacht werden. Es liegt der Fall auf der Hand, dass noch eine fernere schweizerische Alpenbahn zu Stande kommen wird. Für diesen Fall aber und für die begründete Aussicht auf eine schnellere und zugleich billigere Erstellung langer schachtloser Galterien bietet kein Alpenübergang die günstigen Verhältnisse wie der westschweizerische Simplonpass. Die Linien, welche zu jenem Passe führen, sind bis zu einer Lücke von 143 Kilometern vollendet und bis zu einer solchen von 36 Kilometern begonnen.

Digitized by Google

Letztere besteht aus einem 17 Kilometer langen theilweise schachtbaren Tunnel und aus 14 Kilometer schwieriger und 5 Kilometer leichter Bahn. Die übrigen Bahnstrecken sind äusserst leicht. Kein Alpenpass, vom Semmering bis zum Mont Cenis, würde die günstigen Betriebsverhältnisse des Simplons bieten. Auf der Nordseite hätte die Simplonlinie fast keine Steigung; der Tunnel, von der Thalsohle der Rhone bei Glyss Brieg ausgehend, würde fast horizontal und zwar mit dem zum Wasserablauf nach beiden Seiten nothwendigen Gefälle verlegt werden, und auf der Culmination von blos 720 Metern, d. i. etwa 350 Meter über dem Genfersee, zu liegen kommen. Auf der Südseite der Alpen wäre eine kurze Strecke von 14—15 Kilometern kaum betriebsschwieriger als der Uebergang des Juras zwischen Basel und Olten, mit Steigungen von 20—25 per mille anzulegen und mit Vorspannlocomotiven zu befahren.

In Folge dieser betriebsgünstigen Verhältnisse würde auch der Simplon eine äusserst concurrenzfähige Verbindung bilden und, nach dem Grundsatze der durch die Selbstkosten des Betriebs gegebenen Frachtgrenzen, für Basel und den Rhein gleichfalls viel billiger liefern können als eine Gotthardtslinie.

Neben jener commerziellen Bedeutung einer westschweizerischen Alpenbahn liegt ein hoher Werth derselben in dem Umstande, dass sie, auf Westitalien debouchirend, im Falle politischer Complikationen und militärischer Ereignisse an den Ufern des Tessin und der Adda, die Handelsverbindungen mit Deutschland offen und gesichert erhalten würde.

Die Linkmanierlinie hat deshalb nicht nur den Vortheil, von sich selbst aus den Anforderungen der Gegenwart und der Zukunft mehr zu entsprechen, sondern sie lässt auch im Allgemeinen die Frage der Alpenüberschienung offen und gestattet es, für die Zukunft die Verbindung Italiens mit dem Norden auf möglichst breiter Grundlage zu verwirklichen.

Ueber Rauchverbrennung bei Locomotiven.

Vom Maschinenmeister **G. Gruson** in Hamburg.

Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. VI.

Es ist in den letzten Jahren Bestrebung der Techniker, die mit Feueranlagen zu thun haben, gewesen, Vorrichtungen zu erfinden, welche das Verziehen des, bei Steinkohlenfeuerung und besonders bei den niedrigen Locomotiv-Schornsteinen, so unangenehm auftretenden Rauches bezwecken. Man wollte dadurch nicht allein das Publikum von der Unannehmlichkeit, durch den Rauch belästigt zu werden, befreien, sondern glaubte dabei auch eine Ersparung an Kohlen erzielen zu können.

Obgleich nun aber eine grosse Anzahl solcher Rauchverbrennungs-Vorrichtungen praktisch ausgeführt wurden, so zeigte sich doch bald, dass damit nicht viel erzielt war, indem dieselben theilweise den Rauch verschwinden liessen, durchaus aber keine Ersparung bewirkten, da das Rauchverschwinden durch Zuführung kalter Luft bedingt wurde, die zu ihrer eigenen Erwärmung jedenfalls ebenso viele Wärme-Einheiten beanspruchte, als etwa durch zur Verbrennung gelangten Rauch gewonnen wurde.

Dagegen lernten, bei der immer mehr in Aufnahme kommenden Steinkohlenfeuerung bei Locomotiven, die Feuerleute das Material passend zu behandeln und erzielten auch bald (hauptsächlich wohl durch gestellte Prämien angeregt) Ersparungen an Brennmaterial, und sogar, in gleichem Maase, Rauchverminderung ohne Anwendung der besprochenen Vorrichtungen.

In Folge dieser Erfahrungen, und weil auch die Kostspieligkeit der Einrichtungen resp. Unterhaltung in Rechnung gebracht werden musste, sind viele, der in Gebrauch gewesenen, Vorrichtungen wieder in Wegfall gekommen, und ist nur das, was nach verschiedenen Richtungen hin sich als praktisch d. i. als in irgend einer Weise nutzenbringend, erwiesen, wenn es auch nicht das, was damit eigentlich bezweckt worden, vollkommen erreichte, beibehalten worden.

Ein solcher Apparat ist nun auch der, in der Fig. 1. und 2. auf Tafel VI. punktirt gezeichnete, Jenkin'sche Feuerschirm, der ursprünglich von dem ersten Verfertiger aus Gusseisen, von mir aber für die hiesigen Maschinen der Berlin-Hamburger Eisenbahn aus Chamottmasse hergestellt wurde. Dieser Schirm der aus einer 3—4 Zoll dicken, 2' breiten und etwas gewölbten Platte besteht, wird in schräger Richtung in den Feuerkasten vor die Siederöhren auf, besonders dazu angebrachte, Stifte gelegt, und schliesst sich den Seitenwänden desselben dicht an, hat aber da, wo er sich an die Rohrwand legt, Oeffnungen, um die Flamme auch unter sich an die Röhren gelangen zu lassen, da sich gezeigt hat, dass ohne diese untern Ausschnitte die untere Partie der Röhren leicht undicht wird. Gefertigt wird ein solcher Schirm indem das angefeuchtete Chamott-Mehl in eine, dazu hergestellte, eiserne Form eingestampft und, in derselben liegend, auf einem stationairen Dampfkessel getrocknet wird, in welchem Zustande man den Schirm dann in den Feuerkasten einlegt, woselbst er durch die Flammen der Locomotivheizung, schon während der Anheizung, sich so haltbar brennt, dass er die ersten Erschütterungen der Locomotive auszuhalten vermag.

Da ein solcher Schirm unbestreitbar als Wärmesammler fungiren muss, so kann er nur günstig bei der Locomotivenfeuerung wirken, die hauptsächlich daran leidet, dass die Flamme zu früh an den viel kälteren Kesselwänden abgekühlt wird.

Ein solcher Schirm ist fernerhin als mechanisches Hinderniss für die kleinen Flugkohlen zu betrachten, die bei dem lebhaften Zug der Locomotivfeuerung das Bestreben haben, durch

Digitized by Google

das Rohrnetz wegzufliegen und ist darum der Schirm auch in dieser Beziehung als nutzenbringend anzusehen.

Die Dauer einer solchen Chamottplatte beträgt, je nach der Leistung der Maschine, 8—12 Wochen. Da nun der Preis derselben sich nur ungefähr auf 25 Sgr. stellt, so sind die Vortheile, welche die Einrichtung gewährt, mit den Kosten derselben nicht in Vergleich zu stellen.

Hamburg im Nov. 1865.

Patent-Control-Manometer für Dampfkessel vom Ober-Maschinenmeister Sammann in Breslau.

Mitgetheilt vom Bahn-Ingenieur **Pinager** in Breslau.

Hierzu Fig. 6 auf Taf. VII.

Zur Sicherung des Betriebs von Locomotiv- und stationären Dampfkesseln ist es unstreitig von höchster Wichtigkeit, die Aufsichtsbehörde resp. die Eigenthümer derartiger Anlagen in den Stand zu setzen, die mit der Bedienung der Dampfkessel betrauten Personen (Locomotivführer, Kesselwärter) durch einen Apparat controliren zu können, welcher anzeigt, ob und um wieviel die für jeden Kessel normirte höchste zulässige Dampfspannung innerhalb des zwischen zwei Controlirungen verflossenen Zeitraumes überschritten worden sei.

Es dürfte deshalb wichtig sein, auf einen Apparat aufmerksam zu machen, welcher diesen Anforderungen in einer durchaus vollkommenen Weise zu entsprechen geeignet ist, nämlich auf das Patent-Control-Manometer nebst dazu gehörigem Untersatze des Königlichen Ober-Maschinenmeister Sammann in Breslau, deren alleinige Anfertigung von dem Patent-Inhaber den Manometerfabrikanten Grützmacher und Bock in Magdeburg übertragen worden ist.

Wie aus nachstehender Beschreibung hervorgeht, zeichnet sich das Instrument namentlich durch die grösste Einfachheit seiner Construction und eine hierdurch garantirte Dauerhaftigkeit, nebst grosser Empfindlichkeit, sowie dadurch aus, dass eine höchst einfache und wenig zeitraubende Manipulation des controlirenden Beamten nach Entfernung einer Plombe erforderlich ist, die Sperrung des Controleigers auszulösen und letzteren auf seinen ursprünglichen Stand zurückzustellen, während andererseits der plombirte Verschluss die anerkannt grösste Sicherheit darbietet, den Apparat vor unbefugten Händen zu schützen.

Nicht minder erwähnenswerth sind die durch den Untersatz dargebotenen Vortheile, da durch denselben zunächst eine höchst solide Befestigung des Manometers auf dem Kessel vermittelt, sowie dem Wärter jede Möglichkeit benommen wird, durch eigenmächtiges Verschliessen eines Hahnes das Manometer ausser Function zu setzen. Andererseits ist bei etwa eintretendem Defectwerden des Manometers Sorge getragen, das Ausströmen des Dampfes resp. des Condensationswassers durch ein alsdann in Function tretendes Ventil zu verhindern. Ferner muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass durch die Construction des Untersatzes einerseits die Bildung von Condensationswasser, welches den Dampfdruck auf die Federmembrane zu übertragen bestimmt ist, bedingt wird, also die Federmembrane vor directer Berührung des Dampfes stets geschützt bleibt, andererseits diesem Condensationswasser eine Temperatur erhalten bleibt (und dies ist besonders bei Locomotiven, Locomobilen etc. während kalter Winter von grosser Wichtigkeit), welche ein Gefrieren desselben unmöglich macht. Endlich möge noch erwähnt werden, dass der Kesselwärter jederzeit im Stande ist, ohne den richtigen Gang des Manometers im Geringsten alteriren zu können, die in dem Untersatze mit der Zeit aus dem Condensationswassers sich bildenden Niederschläge durch eine höchst einfache Manipulation, nämlich durch geringes Lösen einer Ventilschraube zu entfernen.

Beschreibung des Manometers.

Fig. 6 Tafel VII. stellt einen Verticalschnitt durch die Mitte des Manometers dar. Das Gehäuse A führt eine ringförmig gewellte Stahlplatte, welche in bekannter Weise federnd wirkt, d. h. dass, wenn der Dampf des Locomotiv- oder stationären Kessels hinter dieselbe tritt, sie in Folge ihrer Federung mit der Zunahme oder Abnahme der Dampfspannung sich hebt oder senkt. Auf dieser Plattenfeder ist ein Stahlkötzchen B befestigt, in dem sich die Pfanne b befindet. Diese Pfanne wirkt auf den aus Stahl hergestellten und zwischen zwei Spitzen schwingenden Hebel D, an welchem zugleich die Hauptscala E befestigt ist, mittelst einer doppelten Rahmen-Verschiebung und zwar auf folgende Weise: In den Hauptrahmen a, welcher mit dem Hebel D aus einem Stück hergestellt ist, befindet sich ein zweiter durch die Schrauben s, s verschiebbarer Rahmen q, in welchen die Stellschraube C so befestigt ist, dass sie sich parallel mit der Schwingung der Hauptscala und um eine eigene Achse bewegen lässt; die Stellschraube C berührt die Pfanne b in ihrem tiefsten Theile.

Die Hauptscala wird also durch die durch den Dampfdruck vorgetriebene Stahlplatte direct gehoben oder sie senkt sich, wenn die Dampfspannung nachlässt, weil ihr Gewicht bei ihrer verticalen Stellung ein stets genaues Anliegen der sich berührenden Punkte bewirkt.

Dem auf der Scala angegebenen Nullpunkte gegenüber ist ein feststehender Zeiger G, mittelst welchem der Dampfdruck auf der Scala E abgelesen werden kann, angebracht.

Oberhalb und dicht hinter der Scala E liegt eine zweite Scala H, auf welcher der Ueberdruck über den concessionirten Dampfdruck dadurch angezeigt wird, dass der zweite, aber bewegliche Zeiger I, der für gewöhnlich durch die Scala E gedeckt ist, durch den hakenförmigen Zahn K, welcher hinter und direct an der Hauptscala befestigt ist, gehoben wird, so-

Digitized by Google

bald die Scala E so hoch gehoben, dass die concessionirte Dampfspannung, hier z. B. 93,5 Pfd. überschritten wird. Der Zeiger I bleibt alsdann auf dem Punkte der Scala H stehen, bis wohin die Maximalspannung während der Fahrt oder während der Betriebsstunden stattgefunden hat, indem der Sperrhaken P seinen Rückfall durch das mit dem Zeiger verbundene Zahnsegment L hemmt.

Da die Ueberdruckscala H auf demselben Theile, dem Balken M sitzt, welcher beide Zeiger G und I trägt, und derselbe durch die Stellschraube N gehoben und gesenkt werden kann, weil er um einen festen Punkt drehbar hergestellt ist, so wird bei einer Justirung des Zeigers G auf den Nullpunkt der Hauptscala E auch der Zeiger I der Ueberdruckscala stets genau auf seinen Nullpunkt (hier der concessionirte Dampfdruckspunkt von 93,5 Pfd.) einspielen. Die beiden Scalen werden auf die gewöhnliche Weise nach einem offenen Quecksilber-Manometer getheilt.

Das Ablesen der Dampfspannung wird dem Locomotivführer resp. Maschinenwärter sehr erleichtert, weil der Zeiger G feststeht, das Auge also nur stets auf einen Punkt in der Mitte des Manometer-Glases zu blicken hat, während bei den bisher üblichen Manometern das Auge des Beobachters den Zeiger suchen muss.

Die Zurückstellung des Maximumzeigers, nachdem der concessionirte Dampfdruck überschritten gewesen, geschieht durch den controlirenden Beamten dadurch, dass er den durch das Schlösschen v gesteckten und plombirten Stift w herausnimmt, den Deckel x des Schlosses in die Höhe zieht, wodurch der mit einem Haken versehene Stift y die Sperrklinke P hebt und diese den Maximumzeiger durch seine eigne Schwere zurückfallen lässt. Nachdem fällt der Deckel des Schlosses, mithin auch der Haken durch die Feder z angezogen, in seine ursprüngliche Lage zurück, der Stift w wird wieder durchgesteckt und plombirt. Auf diese Weise ist die Maximum-Vorrichtung für den Maschinenwärter unzugänglich.

Beschreibung des Untersatzes.

Die Fig. 6. zeigt denselben in der Mittellinie vertical geschnitten. Ein Verbindungsstück wird mittelst einer Dichtung an die Wand des Kessels befestigt. Durch den Dampfkanal c wird der Dampf in den ringförmigen Cylinder d geleitet, strömt von da nach unten, füllt die Schale O aus und wird aus dieser durch das Rohr e f in das Manometer selbst geführt.

In dem Boden der Schale O ist die Schraube T angebracht, durch deren Bohrung h man dem Dampfe einen Ausweg nach unten gestatten kann. In dem Rohre e befindet sich das Kugelventil Q. Die Kugel nimmt für gewöhnlich die gezeichnete Lage ein, sie liegt auf den vier Rippen g g g g und gestattet dem Dampfe den freien Durchgang zum Manometer; platzt jedoch die Federplatte des Manometers, so wird sie gegen ihren Sitz R geschleudert, und sperrt weitere Dampfausströmung ab. Das Manometer selbst ist mit seinem Gewindezapfen S durch die Stopfbüchsenschraube V an dem Untersatze befestigt.

Bei Betrachtung der Zeichnung erkennt man, dass das Manometer auf solide Weise an dem Untersatze und dadurch an dem Kessel befestigt ist. Ebenso ersichtlich ist, dass sich durch die permanente Abkühlung des Manometergehäuses dieses selbst, das Rohr e, die Schale O und der ringförmige Cylinder d bis zur Unterkante des Rohres e mit Condensationswasser füllen muss und eine Ueberhitzung der Federplatte des Manometers verhütet ist.

Der ganze Apparat bietet der äusseren Einwirkung der Kälte sehr wenig Fläche dar und ausserdem ist der Theil des Rohres e, welcher im Niveau des Rohres c liegt, stets vom Dampfe umgeben; es kann also im Untersatze selbst ein Gefrieren des Condensationswassers nicht so leicht eintreten. Sollte sich jedoch Eis bilden, so kann dieses leicht dadurch geschmolzen werden, dass man die Schraube T löst, das angesammelte Condensationswassar abbläst und somit das Eis im Manometergehäuse mit dem Dampfe in unmittelbare Berührung bringt.

Sollte das Manometergehäuse oder die Federplatte zerbrechen, so wird durch das heftige Ausströmen des Condensationswassers die Kugel Q aus ihrer Lage gehoben, gegen den Sitz R geschleudert und die Dampfausströmungs-Oeffnung aus dem Kessel wird geschlossen.

Die dritten Ablagerungen des Condensationswassers werden sich an der tiefsten Stelle der Schale O ansammeln und können von da durch Lösen der Schraube T leicht entfernt werden. Diese Schraube T ist der einzige Theil des ganzen Manometers, welcher dem Maschinisten zugänglich ist, jedoch kann eine Absperrung oder Ausserthätigkeitsetzung des Spielens des Manometers selbst bei continuirlicher Oeffnung dieser Schraube nicht erfolgen und zwar aus folgenden Gründen. Der Querschnitt des Dampfzuleitungskanales c beträgt 0,11014 □", der Querschnitt des Rohres e = 0,07670 □" und des Rohres h = 0,00307 □". Die Summe der beiden letztgenannten Querschnitte e und h ist gleich 0,07977 □", also kleiner als der Querschnitt des Rohres c. Es wird demnach durch den Kanal e mehr Dampf einströmen, als in derselben Zeit durch e und h entweichen kann, und in dem Untersatze wird selbst in diesem Falle keine Expansion des Dampfes entstehen können, folglich wird auch bei Ablassung des Condensationswassers durch Oeffnen der Schraube T der Druck gegen die Federplatte des Manometers unverändert bleiben, und somit hat der Maschinist kein Mittel in den Händen, um willkührlich bei Ueberschreitung des concessionirten Dampfdruckes das Control-Manometer ausser Thätigkeit zu setzen.

Es möge noch erwähnt werden, dass der Apparat, welcher schon auf mehreren preussischen Eisenbahnen und Maschinenbau-Anstalten sowie zu sonstigen industriellen Zwecken Anwendung gefunden hat, seit fünf Jahren, während welcher Zeit derselbe auch an Locomotiven der Oberschlesischen Eisenbahnen in zahlreichen Exemplaren dem Betriebe übergeben wurde, stets zur vollsten Zufriedenheit functionirt hat.

Schliesslich dürfte es wohl am Platze sein, noch einige Punkte zu berühren, aus welchen die durch Anwendung des oben beschriebenen Apparates erzielten Vortheile klar ersichtlich sind.

Es kommt nicht selten vor, dass aus offenen Quecksilbermanometern stationäre Kessel durch Unachtsamkeit des Wärters auf die concessionirte Maximal-Dampfspannung das Quecksilber theilweise herausgeschleudert und hierdurch die Richtigkeit dieser Instrumente beeinträchtigt wird. Durch Anbringung eines Controlmanometers an demselben Kessel, welches eine in diesem Falle stattgehabte Ueberschreitung der höchst zulässigen Dampf-

Digitized by Google

spannung anzeigt, wird der gewöhnliche Entschuldigungsgrund der Wärter, das Quecksilbermanometer sei unrichtig gefüllt gewesen, ohne Weiteres widerlegt.

Das Controlmanometer bietet ein zuverlässiges Mittel dar, zu überwachen, ob der Kesselwärter bei Puddel- oder Schweissöfen-Betriebe die von mancherlei Nebenumständen abhängige oft sehr rapide eintretende vermehrte Dampfentwickelung mit Sorgfalt überwacht und zu rechter Zeit die ihm zu Gebote stehenden Mittel anwendet, eine ungehörige Inanspruchnahme der Kessel zu verhindern.

Evident sind die durch das Controlmanometer erzielten Vortheile bei Dampfheizungsanlagen und besonders bei Dampfkesselanlagen für chemische und industrielle Zwecke, als: Zuckerraffinerie, Gutta-Percha Fabrikation etc., denn gerade hierbei wird oft das Misslingen der betreffenden Production durch eine über das festgesetzte Ziel getriebene Dampfspannung herbeigeführt. Ist nun der aufsührende Techniker resp: Chemiker in den Stand gesetzt, sich zuverlässig über die innerhalb einer Periode stattgehabte Maximalspannung zu unterrichten, während welcher er verhindert war die Fabrikation selbst zu überwachen, so wird er durch geeignete Massregeln jederzeit das resp. Etablissement vor etwaigen weiteren Verlusten schützen können.

Endlich ist es möglich durch das Controlmanometer festzustellen, welche Dampfspannung ein Kessel kurz vor einer etwa eintretenden Explosion erlitten hat, wenn das Manometer in entsprechender Entfernung von demselben und hinter schützendem Mauerwerk angebracht und die Verbindung zwischen Manometer und Kessel durch ein Röhrchen hergestellt wird. Es ist hierdurch ein Mittel geboten, die wahre Ursache solch trauriger Katastrophen in einer Beziehung wenigstens mit Sicherheit nachweisen zu können.

Bei Bestellung der Manometer ist dem Fabrikanten anzugeben, für welchen Dampfdruck die bezüglichen Kessel concessionirt sind. Sollten die Manometer für oben erwähnte sonstige industrielle Zwecke verwendet werden, so ist ausser dem concessionirten Dampfdrucke auch noch derjenige anzugeben, mit welchem die Kessel periodisch arbeiten sollen.

Der in Vorstehendem beschriebene Untersatz, allein verwendet, dient als einfachstes und sicherstes Mittel, jede Sorte im Handel, vorkommender Federmanometer mit Dampfkesseln in Verbindung zu bringen; an Stelle der langen sonst zu diesem Zwecke verwendeten Kupferröhrchen mit Absperrhähnen, welche so sehr der Beschädigung und besonders auf Locomotiven, Locomobilen etc. in kalten Wintern dem Einfrieren stets ausgesetzt und deshalb fortwährenden Reparaturen unterworfen sind.

Die Central-Werkstätte der Bergisch-Märkischen Eisenbahn zu Witten.

Nach Mittheilung des Obermaschinenmeisters **Stambke** in Witten.

Hierzu Fig. 1 auf Taf. VII.

Die stetige Zunahme des Verkehrs auf den ältern Linien des Bergisch-Märkischen Eisenbahnnetzes, sowie dessen Erweiterung durch den Bau der Dortmund-Soester Bahn, hatte bereits eine derartige Vermehrung der anfangs beschafften Locomotiven und Wagen zur Folge gehabt, dass die vorhandenen Reparatur-Werkstätten nur nothdürftig noch den zu stellenden Anforderungen entsprachen, als durch die inzwischen begonnene Ausführung zuerst der Ruhr-Sieg- und dann auch der Witten-Duisburger Bahn der Bedarf an Betriebsmitteln sich abermals, verdoppeln zu wollen schien. Einer dem entsprechenden Vergrösserung jener Werkstätten standen überall lokale Hindernisse im Wege, auch eignete sich bei der eigenthümlichen Verzweigung des Bahnnetzes keine derselben dazu, eine günstig gelegene Centralstelle für die vorkommenden grösseren Reparaturen zu gewähren.

Die Umstände drängten zu dem Neubau einer Central-Reparatur-Werkstätte, neben welcher die bisherigen Etablissement zu Elberfeld, Düsseldorf und Langenberg, sowie auch die in Siegen als Filiale beizubehalten waren, um die Ausführung der gewöhnlichen Instandhaltungs-Arbeiten an den Fahrzeugen etc. der einzelnen Betriebsstrecken zu übernehmen.

Als der geeignetste Punkt zur Anlegung dieser Central-Werkstätte musste Witten angesehen werden, da hier unzweifelhaft der Schwerpunkt des Güterverkehrs von sämmtlichen Linien sich befindet und der dortige Bahnhof den Ausgangs- resp. Durchgangspunkt einer ausserordentlich grossen Anzahl von Zügen bildet. Auch waren die örtlichen Verhältnisse hier sowohl der Bauausführung selbst als einer zweckmässigen Einrichtung des Etablissements ganz besonders günstig, da das zu Gebote stehende Terrain mit den Bahnhofsanlagen in unmittelbarer Verbindung steht und von drei Seiten her ohne Vermittelung von Drehscheiben derart für Locomotiven zugänglich gemacht werden konnte, dass ganze Wagenzüge direct auf die Reparaturstränge zuschieben und ebenso leicht von dort auf die Betriebsgeleise zurückgeführen sind.

Was nun zunächst die Anordnung der auf Tafel VII. Fig. 1 im Grundriss dargestellten Betriebsgebäude betrifft, so ist dieselbe folgende:

Für die Locomotiv- und Wagen-Reparaturen sind zwei getrennte Gebäude parallel zu einander in einem Abstande von 263 Fuss erbaut, während die Schmiede und die Dreherei als Hülfswerkstätten, beider zwischen denselben ihre Stelle gefunden haben. Letztere stehen durch eine aus Eisen construirte, allseitig geschlossene und mit Glas überdeckte Halle, zur Reparatur von Rädern bestimmt, mit einander in Verbindung, wogegen zur Seite der Schmiede das Kesselhaus, um jener mög-

Digitized by Google

lichst wenig Licht zu nehmen, so angelegt ist, dass die Kessel, unter Terrainhöhe liegen. An das mit dem Kesselhause verbundene Kohlenmagazin ist ein Schienenstrang herangeführt um die Kohlen von den Waggons direct in dasselbe abladen zu können. Die Kupferschmiede und Gelbgiesserei, welche vorzugsweise für die Locomotiv-Reparaturwerkstätte arbeiten, sind als Anbau zu letzterer angeordnet.

Erfahrungsmässig hat man darauf zu rechnen, dass von den Locomotiven bis zu $\frac{1}{4}$, von den Personenwagen bis zu $\frac{1}{12}$ und von den Güterwagen bis zu $\frac{1}{32}$ der vorhandenen Anzahl sich gleichzeitig in Reparatur befinden. Mit Rücksicht auf die in den genannten Filial-Werkstätten vorhandenen Reparaturstände und im Hinblick auf eine unausbleibliche weitere Vermehrung der zur Zeit bereits in 123 Locomotiven und ca 4000 verschiedenen Wagen bestehenden Fahrzeuge, hat man die Central-Werkstätte eine solche Ausdehnung erhalten, dass sie 28 Locomotiven und 56 vorzugsweise Personenwagen in den betreffenden Reparaturschuppen, 30 bis 40 Wagen in einer bedeckten, seitlich offenen Halle zur Vornahme der gesetzlich vorgeschriebenen Jahresrevisionen, endlich 200 bis 300 Wagen auf den im Freien liegenden Schienensträngen behufs Vornahme kleinerer Reparaturen aufzunehmen im Stande ist. Zugleich wurde die Möglichkeit offengehalten, der südlichen Langseite des Locomotiv-Reparaturschuppens sowie der nördlichen Front des Wagen-Reparaturschuppens gegenüber je einen fast ebenso grossen Schuppen nachträglich zu erbauen.

Sollte indessen das Bergisch-Märkische Bahnnetz resp. der Verkehr desselben, eine so grosse Ausdehnung gewinnen, dass das Etablissement auch nach einer derartigen Erweiterung einst dem Bedürfnisse nicht mehr entspräche, so würde dazu überzugehen sein, die derzeitigen Anlagen ausschliesslich für die Instandhaltung der Locomotiven zu bestimmen und auf einem andern geeigneten Punkte eine besondere Wagen-Reparaturanstalt zu errichten. —

Die Maschinen, welche zur Reparatur gelangen sollen, werden von der Südseite her dem dazu bestimmten Schuppen zugeführt und mittels einer im Innern desselben befindlichen 18 Fuss breiten Schiebebühne in die einzelnen Reparaturstände vertheilt. Auf demselben Wege werden die wieder in Stand gesetzten Locomotiven demnächst zurückgeholt und durch eine Reservemaschine, behufs des Anheizens, nach dem zwölfständigen Dienstschuppen hinübergeführt, welcher gleichzeitig mit den Werkstätten auf deren Südseite erbaut ist. Unbenutzte resp. reparaturbedürftige Tender finden auf den freiliegenden Geleisen hinter dem Schuppen ihren Platz.

Die beiden, in ihren Constructions- und Maassverhältnissen ganz gleichen Reparaturschuppen sind, zum Zwecke der Ueberdachung, mittelst zweier innern Reihen von gusseisernen Säulen dreitheilig angeordnet. Diese Säulen vermitteln zugleich die Abführung des Wassers von den beziglichen Dachflächen, und ist desshalb eine um die andere durch Thonröhren mit dem unter der Schiebebühnenkammer entlang geführten Sammelkanale in Verbindung gebracht, welch' letzterer das Wasser nach dem Hauptkanale ableitet, der das gesammte Werkstätten-Terrain zu entwässern bestimmt ist.

Die Entfernung von Mitte zu Mitte der inneren Geleise hat in beiden Schuppen auf 17 Fuss beschränkt werden dürfen, weil andererseits, sowohl zur Aufrechthaltung der Ordnung, als auch zur Verhütung von Verlusten und Beschädigungen dafür gesorgt ist, dass die losgenommenen kleinern Theile während der Reparatur des Fahrzeuges in besondern, an den Westfronten der Gebäude gelegenen Magazinen aufbewahrt werden können, und sonach der zwischen den Geleisen verbleibende Raum nicht wie gewöhnlich durch diese Gegenstände beengt wird. Ueber den vorgenannten Magazinräumen sind Bureaulokale eingerichtet vor denen eine Gallerie angebracht ist, welche die Communication mit der Treppe herstellt und zugleich eine bequeme Uebersicht über die Werkstätte gewährt.

In dem Locomotiv-Reparaturschuppen sind an einzelnen Säulen Drehkrahnen von 25 Centner Tragfähigkeit angebracht, welche beim Montiren der Maschinen eine wesentliche Erleichterung gewähren. Nicht minder ist auf die nöthigen Vorrichtungen zum bequemen Auswechseln der Locomotivachsen Bedacht genommen. Diese Manipulation erfolgt in verschiedener Weise, je nach dem sämmtliche Achsen einer Maschine oder nur eine derselben ersetzt werden soll. Im ersteren Falle wird die Maschine mittelst zwei Paar, unter den beiden Enden aufgestellter Windeböcke gehoben, um dann sämmtliche Räder gleichzeitig zu entfernen. Im andern Falle wird dagegen die auszuwechselnde Achse mittelst einer Schraubenwinde gefasst und bebufs ihrer Beseitigung auf ein versenktes Geleise niedergelassen, worauf die neue Achse durch Anwendung derselben Vorrichtung unter die Maschine gebracht wird.

Das zwischen den beiden Reparaturschuppen in zwei Etagen erbaute Dreherei-Gebäude enthält in der nördlichen kleinern Abtheilung des Erdgeschosses die Holzbearbeitungsmaschinen, in der südlichen die verschiedenen Werkzeugmaschinen, als: Räderdrehbänke, Hobelmaschinen, Schienenfrasen, Supportdrehbänke, kleine Hobelbänke, Fraisböcke und Bohrmaschinen, sowie eine zweicylindrige Hochdruck-Dampfmaschine von 35 Pferdekräften zum Betriebe derselben. In der Etage des Gebäudes sind die kleinern Arbeitsmaschinen aufgestellt; auch befinden sich daselbst die Werkstätten und Magazine der Modellschreiner, Sattler und Polsterer. Der Dachboden endlich gewährt den nöthigen Raum zur Aufbewahrung von Modellen und reponirten Maschinentheilen, sowie zu manchen sonstigen Nebenzwecken.

Durch die Dreherei erstreckt sich der Länge nach ein mit beiden Reparaturschuppen in Verbindung stehender Schienenstrang, welcher vorzugsweise dazu dient, die Locomotiv- und Wagenräder auf ihren Achsen der Drehbank zuzuführen, von wo sie demnächst mittelst zweier kleinen Kreuzdrehscheiben auf den längs der westlichen Hauptfront belegenen Reparaturstrang befördert werden, um über die betreffenden Schiebebühnen nach Bedürfniss in die bezüglichen Werkstätten vertheilt und auf's Neue unter die Fahrzeuge gebracht zu werden.

Diejenigen Locomotiv- und Wagenräder, welche der Erneuerung ihrer Bandagen bedürfen, gelangen zunächst in die bereits erwähnte Räderreparaturhalle, woselbst das Abziehen der alten Bandagen erfolgt. Von hier werden sie nebst den anfzuziehenden neuen Bandagen in den zwischen der Wagenwerkstatt und der Schmiede gelegenen Hofraum geschafft, wo die letzteren in einem neben dem Dampfschornsteine befindlichen Glühofen erwärmt und dann auf die Rädergestelle aufgezogen werden. Die neu bandagirten Räder gehen hierauf in die Räderreparaturhalle

Digitized by Google

zurück, und nachdem hier die Bandagen auf den Untergestellen befestigt sind, werden sie zum Abdrehen derselben in die angrenzende Dreherei gebracht, aus welcher sie auf oben beschriebenem Wege an den Ort der Verwendung gelangen.

Zum Auf- und Abspannen der abzudrehenden Räderpaare dienen besondere Laufkatzen mit Windevorrichtungen, welche für die Locomotivräder aus Zahnrad und Zahnstange, für die Wagenräder aus Differential-Flaschenzügen bestehen.

Die im Innern des Drehereigebäudes längs der östlichen Frontwand liegende Hauptwelle, welche vermittelst einer Kurbelachse direct von der Dampfmaschine ihre Bewegung erhält und 70 Umdrehungen in der Minute macht, ist durch Riemscheiben mit einer in der Mitte des Gebäudes gleichlaufend angebrachten, zum Betriebe der leichtern Werkzeugmaschinen dienenden Filialwelle verbunden. Kürzere mit der Hauptwelle in Verbindung stehende Querwellen in den Räumen für Locomotiv- und Wagenreparaturen treiben Schleifsteine und Bohrmaschinen, welche letztere es ermöglichen, die Locomotivcylinder an Ort und Stelle nachzubohren.

Die Werkzeugmaschinen, soweit sie nicht aus der Elberfelder Werkstätte übernommen sind, wurden sämmtlich aus den renommirtesten deutschen Maschinenfabriken, namentlich denen aus Berlin und Chemnitz bezogen. Dieselben haben sich hinsichtlich ihrer Construction und Leistungsfähigkeit bis jetzt sehr gut bewährt und stehen den gleichartigen englischen Maschinen in keiner Weise nach.

In der Schmiede, deren östlicher Theil zur Vornahme von Kesselschmiedarbeiten bestimmt ist, wurden längs beider Frontwände doppelte, in der Mitte zwei vierfache Schmiedfeuer angeordnet, welche grösstentheils mit einem Krahne zum Heben schwerer Schmiedestücke versehen sind. Die in der südwestlichen Ecke des Gebäudes hinter einem Bretterverschlag aufgestellte horizontale Dampfmaschine von 10 Pferdekräften treibt einen daneben stehenden Ventilator von 4 Fuss Durchmesser, ferner zwei den Wasserhämmern im Princip nachgebildete, jedoch wesentlich vervollkommnete Schwanzhämmer, eine Lochmaschine mit Scheere, einen Schleifstein, eine Radialbohrmaschine und die in der Kupferschmiede aufgestellte Siederohrfraise. *) Ausserdem enthält die Schmiede zwei Dampfhämmer von bez. 12 und 6 Centnern Schwere, einen Schweissofen, einen Federhärtofen und die zur Anfertigung der Weichen und Herzstücke erforderlichen Schraubstöcke.

Die Räderreparaturhalle ist mittelst sieben kleiner Satteldächer überdeckt, welche mit Aachener Rohglasplatten zunächst den Mauern aber mit Eisenblech belegt worden. Die gusseisernen, im Querschnitt U förmigen Sparren dieser Dächer sind an ihren obern Enden auf der untern Flautsche eines gusseisernen doppelten T förmigen Trägers, am untern Ende dagegen auf einem, je zwei Dächern gemeinschaftlichen, U förmigen geneigt liegenden Trägers, welcher zugleich die Traufrinnen bildet, mittelst Schrauben befestigt. Die beiden Enden der Halle sind durch gusseiserne Portale, über welche kleine gusseiserne Geländer angebracht, geschlossen.

*) Aehnlich der im »Organ 1864« Taf. XV abgebildeten und S. 141 beschriebenen Maschine.

Die Einrichtung und Ausstattung der in einem Anbau des Locomotiv-Reparaturschuppen vereinigten Kupferschmiede und Gelbgiesserei ist etwa folgende: Dieselben enthalten zwei gewöhnliche durch den Ventilator der Schmiede betriebene Löthfeuer, einen in Form eines kleinen Cupolofens erbauten Siederohrlöthofen (der in Fig. 1—4 auf Taf. VIII in einem senkrechten Durchschnitt und Grundriss dargestellt und weiter unten besonders beschrieben ist), ferner die zum Abschneiden der Siederöhren sowie zum Ab- und Ausfraisen der an denselben entstandenen Löthborde dienende Fraismaschine, sodass die anzuschmiedenden Siederöhren nachdem sie vom Kesselstein befreit, die Kupferschmiede erst dann wieder verlassen, nachdem sie zum Wiedereinsetzen vollständig fertig gestellt sind. In der Gelbgiesserei, welcher eine Trockenkammer angebaut ist, sind drei aus Blechcylindern bestehenden, mit Chamottesteinen ausgekleidete und mit gusseisernen Deckeln versehene Schmelzöfen von bez. 15, 18 und 21 Zoll lichter Weite angelegt, deren Hitze nach Bedürfniss durch die Trockenkammer, oder aber direct dem Schornstein zugeführt wird. Zum Einsetzen und Ausheben der Tiegel dienen Zangen, welche an einem mit Hebel versehenen Krahne hängen.

Die sämmtlichen vorbeschriebenen Werkstättengebäude sind mit einer sowohl für den gewöhnlichen Bedarf, als zur raschen Dämpfung entstehenden Feuers bestimmten Wasserleitung versehen, welche von dem früher erwähnten Locomotiv-Dienstschuppen her durch die obersten Geschosse seines Wasserthurmes aufgestellten Reservoire gespeist wird.

Die Fundamentmauern der Gebäude, sowie die mit Schichtquadern bekleideten Plinten der in den Front- und Giebelmauern angebrachten Verstärkungspfeiler, sind aus Bruchsteinen, alle übrigen Theile der Umfassungsmauern in Ziegelsteinrohbau ausgeführt, wobei jedoch die Abdeckungen der Pfeilervorsprünge und Gesimse, sowie die Fensterschilbänke, aus Werksteinen bestehen. Die bedeutende Tiefe der Gebäude und die Rücksicht auf möglichste Einschränkung der im Innern anzubringenden Unterstützungen bedingten die Anwendung von Fettendächern, deren Hauptbänder durch Eisenconstructionen armirt sind. Die Dachflächen sind mit englischen Schiefer eingedeckt, dessen Unterlage behufs leichterer Durchwärmung der Räume aus einer Bretterverschalung besteht.

Mit Rücksicht auf die grossartigen Maassverhältnisse des ganzen Etablissements und auf die weiten ungetheilten Räume in innern der Gebäude, erschien es angemessen, die tragenden und stützenden Körpertheile der Umfassungswände auch in der äussern Erscheinung besonders kräftig hervortreten zu lassen, und dadurch die langen Fronten und verhältnissmässig breiten Giebel in gefälliger symmetrischer Weise zu theilen.

Ausser den eigentlichen, in Vorstehendem beschriebenen Betriebsgebäuden der Central-Werkstätte, und abgesehen von mehreren auf den Hofplätzen derselben errichteten Nebengebäuden, sind zur Vervollständigung der Anlage noch die nachverzeichneten Baulichkeiten zur Ausführung gekommen:

1. Ein Hauptmagazin für Werkstätten-Bedürfnisse, welches ausserhalb der Einfriedigung des Etablissements auf der Nordseite desselben so situirt ist, dass sowohl die ankommenden Gegenstände vom Magazin aus unmittelbar in das Magazin geschafft als auch umgekehrt, die aus demselben nach den Werk-

Digitized by Google

stätten zu befördernden Materialien direct in Waggons verladen und dann mit Benutzung der Schiebebühnen den einzelnen Verwendungsstellen bequem zugeführt werden können. An der Westseite des Gebäudes, welche das Verbindungsgeleise bestreicht, ist eine überdachte Ladebühne mit Wandkrahn angeordnet, welch' letzterer, vorzugsweise zum Auf- und Abladen schwerer Geißasser bestimmt, in der Nähe des äussern Kellereinganges seinen Platz gefunden hat.

Neben den erforderlichen Treppen vermittelt eine im Dachraume angebrachte Winde die Verbindung zwischen der Ladebühne und den verschiedenen Etagen des Gebäudes.

Das Souterrain dient hauptsächlich zum Lagerraum für Oel und sonstige Fettwaaren, während das Erdgeschoss besonders zur Aufbewahrung von Siederöhren, Stabeisen, Blechen, grössern Gusstücken und andern schweren Gegenständen, die Etage und das Dachgeschoss dagegen zur Lagerung von Sattlerwaaren und leichtern Eisen- und Metallstücken bestimmt sind.

Ein Anbau enthält im Erdgeschoss die nöthigen Büreauräume, ferner ein Ausgabelokal, für die kleinern Werkstättenbedürfnisse und die den Locomotivführern der Station zu verabreichenden Materialien, und endlich ein Depot für eingehende Waareuproben. In der obern Etage befindet sich die Wohnung des Magazin-Verwalters.

2. Ein Holzmagazin, dem Wagenreparaturschuppen gegenüber und den hauptsächlichsten Verwendungsstellen der Hölzer möglichst nahe gelegen. Die Hinterfront und die beiden Giebelwände sind massiv aus Ziegelsteinen mit zahlreichen Luftöffnungen versehen, die Vorderfront dagegen aus Fachwerk ausgeführt, dessen Gefache zunächst unter dem Dache äusserlich mit Brettern bekleidet, im Uebrigen aber durch Lattenwerk ausgefüllt sind, während sämmtliche Thür- und Fensteröffnungen durch kräftig construirte Lattenthüren zu verschliessen sind.

3. Ein Thorwärterhaus in Fachwerk mit Schieferbedachung, am Eingange zu dem vollständig umzäunten Werkstättenplatze. In demselben hat der Thorwärter, welcher die Controle über das Ein- und Ausgehen der Arbeiter durch Verabfolgung von Marken ausübt und dem zugleich das Oeffnen und Schliessen der angelegten Geleisethore obliegt, eine bescheidene Wohnung erhalten.

4. Ein wie das Hauptmagazin in Rohbau ausgeführtes Dienstgebäude für den Obermaschinenmeister, welches im Erdgeschosse die Bureauräume und in der Etage die Wohnung desselben enthält. Dasselbe steht nebst dem gegenüberliegenden Thorwärterhause auf einem sich um ca 10 Fuss über den Werkstättenplatz erhebenden und mit dem in der Nähe befindlichen Bahnübergange auf gleicher Höhe liegenden Plateau.

5. Ein ebensfalls im Ziegelrohbau errichtetes Arbeiterwohnhaus zur Aufnahme von 18 bis 20 Familien, nebst zugehörigen, die nöthigen Waschküchen, Ställe und Abtritte enthaltenden Nebengebäuden. Die Ausführung desselben war einerseits durch den grossen Mangel an geeigneten Wohnungen zu Witten geboten, andererseits machte es die isolirte Lage des Werkstätten-Etablissements wünschenswerth, dass in seiner unmittelbaren Nähe eine gewisse Anzahl von Arbeitern und Werkmeistern wohnen, um bei aussergewöhnlichen Vorkommnissen, namentlich zur Nachtzeit sofortige Hülfe leisten zu können.

6. Eine offene dreitheilige Halle zur Ueberdachung eines Theils der zur Reparatur von Wagen dienenden äussern Schienenstränge, vorzugsweise zu dem Zweck, um hier die vorgeschriebenen Jahresrevisionen vorzunehmen. Dieselbe besteht aus gusseisernen Säulen, welche ein bogenförmiges, mit Zinkwellenblech eingedecktes Dach tragen. Die T förmigen gebogenen, durch Zugstangen in Spannung erhaltenen Rippen, zwischen denen die aus Winkeleisen gebildeten Fetten zur Unterstützung des Wellenblechs eingespannt sind, lehnen sich gegen gusseiserne, rinnenförmige Träger, welche das Tagwasser vermöge der Neigung ihres Bodens, den Säulen zu führen. Letztere lassen an ihrem Fusse das Wasser in gepflasterte Mulden ausfliessen, welche mit dem Hauptwässerungskanale des Werkstättenplatzes in Verbindung stehen.

Ueber den Siederohr-Löthofen in der Central-Werkstätte zu Witten und das Anschuhen der Siederöhren.

Vom Ober-Maschinenmeister **Stambke** in Witten.

Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. VIII.

Die aus den Locomotivkessein herausgezogenen Röhren werden den betreffenden Arbeitern (Kupferschmieden) vom Kesselstein gereinigt überwiesen und sind zunächst genau gerade zurichten, bei welcher Manipulation gleichzeitig untersucht wird, ob sie sich bezüglich ihrer Wandstärke oder sonstiger Fehler noch zum Gebrauche eignen. Alsdann werden die beiden Enden auf einer hierzu besonders construirten Siederohrfrals-Maschine (Patent von Soudermann und Stier in Chemnitz*) abgestochen, oder auch nach Bedürfniss in Stücke von 8—12 Zoll Länge geschnitten, um als Vorschuh verwendet zu werden.

*) Abgebildet und beschrieben im «Organ 1864» S. 141.

Das vorzuschuhende Ende des langen Rohres wird nun durch Stauchen in eine Stahlbüchse getrieben und auf diese Weise bis zu einem äussern Diameter von $1\frac{3}{4}$ Zoll, (ursprünglich $1\frac{1}{2}$ Zoll) eingezogen, während der Vorschuh selbst an einem Ende umgebördelt wird. Nachdem die in einander kommenden Enden mit einem Bohrmesser und einem Fraiskopfe soweit ausgebohrt resp. abgefraist sind, dass sie scharf in einander passen, werden sie zusammengesteckt und gelöthet. Zu diesem Ende wird das Rohr mit der Zange A Fig. 3 auf Taf. VIII gefasst, vermittelst der Windetrommel B und der Rolle C im Innern des blechernen Rauchfangs R hochgewunden und nach dem der umgebördelte Rand mit einem Ring von Schlagloth bedeckt ist, die zu löthende

Digitized by Google

Stelle unter fortwährendem Drehen der Stichflamme des Ofens bei D ausgesetzt.

Der Löthofen besteht aus einem Cylinder von 2 Fuss Durchmesser und 3′ 6″ Höhe aus $\frac{3}{4}$ zölligem Blech, unten durch eine 1″ starke gusseiserne Scheibe geschlossen und von Innen auf 6 Zoll Wandstärke mit feuerfesten Steinen ausgemauert; diese Ausmauerung ist oberhalb mit einem gusseisernen Ring von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke abgedeckt. Das Brennmaterial (Holzkohlen) wird von Oben eingegeben und liegt auf einem gusseisernen Roste; die Einfüllöffnung wird durch den gusseisernen Deckel E, der von Innen mit Chamottmasse ausgefüllt ist, geschlossen. Der Wind wird von dem Ventilator durch den gemauerten Kanal F nach dem gusseisernen Aufsatzrohr G geleitet und durch das Knierohr H der Düse I mit Wasserform K zugeführt, wodurch an der der Düse gegenüber befindlichen Oeffnung D die Stichflamme erzeugt wird. Die vor dieser Oeffnung mittelst Scharnieren angeschlossene Blechhülse L dient zum Schutze der Arbeiter. Der Wind kann nach vollendeter Löthung mittelst einer im Rohr G angebrachten Drosselklappe und eines ausserhalb befestigten Hebels M durch die Zugstange N, die nach einem Händel an der Seite des Arbeiters führt, rasch abgesperrt werden. Während des Löthens wird das Rohr mit dem Rohrhalter O (Fig. 4) gefasst und gehandhabt, sowie nach Bedürfniss in die tiefe Oeffnung P im Boden versenkt. Nach dem Löthen wird der aufgebogene Rand weggehauen und die Dichtigkeit mit Wasserdruck geprüft.

Der Accordpreis, in welchem sämmtliche obengenannte Arbeiten begriffen sind, stellt sich per Rohr auf 2½ Sgr. und kann ein geschickter Arbeiter bei diesem Satz 1 Thlr. bis 1 Thlr. 10 Sgr. täglich verdienen. Für das Herbeischaffen und Wegbringen der Röhren, sowie zur Hülfeleistung bei dem Stauchen und Pressen derselben wird jedoch ein Handarbeiter beigegeben, der nicht an dem Accord participirt.

Vorrichtung zur Verhinderung des Fensterrahmenklirrens und die Fensterrouleaux bei den Personenwagen I. und II. Classe der Bayerischen Staatsbahn.

Nach Mittheilung vom Bezirks-Maschinenmeister **Zaech** in Würzburg.

Hierzu Fig. 5 u. 6 auf Taf. VIII.

Bei den neueren von Klett & Comp. in Nürnberg für die Bayerische Staatsbahn gebauten Personenwagen I. und II. Classe ist eine sehr zweckmässige dauerhafte und vollkommen dem Zweck entsprechende Vorrichtung zur Verhinderung des Klirrens der Fensterrahmen*) angebracht, die weiter bekannt zu werden verdient. An der einen verticalen Kante des Fensterrahmens wird der Falz für die Fensterverschiebung oberhalb 10 Mlm. tiefer ausgearbeitet und in dieser Vertiefung die 8 Millim. dicke Leiste A, A von festem Holze, genau, jedoch leicht beweglich eingepasst, diese Leiste wird durch 3 an der hintern Seite angenietete leichte Blechfedern B, B stets sanft gegen die Kante des Fensterrahmens gedrückt und verhindert das Klirren des Fensters total ohne die leichte Beweglichkeit des Fensters zu hemmen. Um die Leiste A beim Herablassen des Fensters stets am Platz zu erhalten ist an der Befestigungsstelle von jeder Feder eine Holzschraube mit halbrundem Kopfe eingeschraubt, für diese Köpfe sind in der Holzleiste etwas grössere Löcher angebracht, damit sie sich in denselben leicht verschieben können.

Eine andere ebenso einfache als praktische Einrichtung an diesen, sowie auch an den übrigen Personenwagen III. Classe ist die, dass ähnlich, wie man schon längst die Schlagleisten C an den Thüren aus gewalztem Façoneisen Fig. 22 (Querschnitt in natürlicher Grösse) macht, auch die äussern Fensterbänke D aus gewalztem Façoneisen, von dem in Figur 23 in natürlicher

Fig. 22.

Fig. 23.

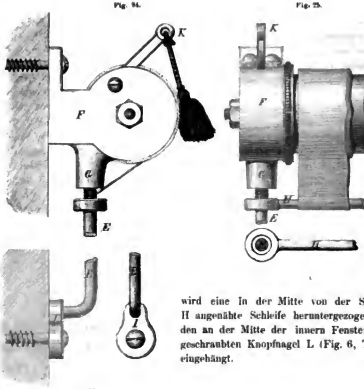
Grösse dargestellten Querschnitt, bestehen. Dieselben haben eine stark geneigte Oberfläche für den Wasserfall, auf die nach oben vortretende abgerundete Kante legt sich die entsprechend ausgehobelte untere Kante des Fensterrahmens auf, so dass ein Eindringen des von Aussen anschlagenden Regenwassers nicht möglich ist; eine nach unten vorspringende Rippe umfasst zugleich das obere Ende der äussern Blechtäfelung und dient mit zu deren Befestigung.

Endlich ist bei den obigen I. und II. Classe-Wagen die sehr zweckmässige, einfache und solide Einrichtung der Fensterrouleaux noch zu beschreiben. Bei den gewöhnlichen Fensterrouleaux sind die Führungsdrähte oder Schnüren an den Seiten sehr mangelhaft mittelst besonderer durchbohrten Knopfnägel befestigt, welche, da die Reisenden diese Gegenstände auch ohne Zweck häufig in Bewegung setzen und damit spielen, beständigen

*) Man vergleiche die früher im Organ beschriebenen derartigen Einrichtungen von der Preuss. Ostbahn (Organ 1865 S. 157) und von der Taunusbahn (Organ 1866 S. 64).

Digitized by Google

Reparaturen unterworfen sind. Hier sind dagegen, wie die Figuren 24 bis 26 erläutern, zur Befestigung der 3 Millimeter starken Führungsstangen E an den neusilbernen Lagerböckchen F von den Rouleaux unterhalb die Warzen G angegossen, welche zugleich als Stützen und Muttern für die Schrauben von den Führungsstangen E dienen; diese sind am untern Ende knieförmig umgebogen und mit einem angelötheten Lappen I versehen, an dem sie mittelst einer Holzschraube befestigt werden, nachdem zuvor die an den Enden mit Löchern versehene Senkstange H darüber geschoben und das obere Ende der Führungsstangen E in die Warzen G eingeschraubt sind. Diese Befestigungsweise ist so solid, dass sie nicht leicht in Unordnung gebracht werden kann. Im Uebrigen haben diese Rouleaux die bekannte Einrichtung: Im Innern einer Hülse von Weissblech befindet sich eine lange Spiralfeder von Draht, welche die Blechhülse mit dem darum genähten Vorhangszeuge (hier grünes Seidenzeug) rasch aufrollt, sobald der kleine Hebel K mittelst des daran befestigten Quästchens angezogen und in Folge ein im Innern des Lagerböckchens F angebrachtes Sperrrad ausgelöst wird. Beim Zuziehen des Fensterrouleau



wird eine in der Mitte von der Senkstange H angenähte Schleife heruntergezogen und in den an der Mitte der innern Fensterbank angeschraubten Knopfnagel L (Fig. 6, Taf. VIII.) eingehängt.

Doppelte Kettenbremse an Wagen der Köln-Mindener Bahn.

Nach Mittheilung von **Haseklel**, Vorsteher der Wagenverwaltung in Dortmund.

Hierzu Taf. IX. Fig. 1—5.

Diese Doppelbremse, d. h. eine von beiden Enden des Wagens zu handhabende Bremse kam zuerst vor zwei Jahren nach amerikanischen Mustern bei 4rädrigen und dann bei 6 rädrigen Personenwagen der Köln-Mindener Bahn in Anwendung und hat sich daselbst ganz gut bewährt.

Bei derselben besteht ein Theil der Hauptzugstange aus einer Kette, welche sich um eine an der Bremsspindel befestigte Schnecke aufwickelt.

Die 8 schmiedeeisernen Bremsschuhe A, A' sind mittelst schmiedeeiserner Scharniere n, a an den Querschwellen, wie gewöhnlich vor und hinter den 4 äussern Rädern aufgehängt und die Bremsklötze B, B' liegen um je einen Bolzen b drehbar in jenen Bremsschuhen. An der Rückseite der äusseren Bremsschuhe A, A sind unterhalb schmiedeeiserne Zapfenlager c für die vierkantigen Bremswellen C, C aufgenietet; auf diesen Wellen sind in der Mitte die 12" langen Hebeln D und zu beiden Seiten die 5" langen Hebeln E, E befestigt, letztere stehen durch die gabelförmigen Zugstangen e, e mit den Verbindungsstangen F, F die am untersten Ende der innern Bremsschuhe A', A' drehbar befestigt sind, durch doppelte Schraubenmuttern verstellbar in Verbindung, während die langen Hebel D, D mittelst der Zugstangen d, d mit dem Doppelhebel G auf der Zwischenwelle H verbunden sind. Die letztere Welle ist nur 2' 9½" lang und in den gusseisernen Hängeböcken I, I gelagert, die an die mittleren Querschwellen angeschraubt sind und durch die schmiedeeisernen Gabelstreben i, i seitlich unterstützt werden. Auf der Welle H sind ferner die beiden 12" langen Hebel K, K, der eine nach oben, der andere nach unten gekehrt, befestigt, welche durch die Hauptzugstangen L, L mittelst der Ketten l, l mit der auf der Bremsspindel M befestigten gusseisernen Schnecke m in Verbindung stehen. g und h sind Stützen für die Zugstangen d und L, um sie in der Richtung zu erhalten und das Durchschlagen zu verhindern. Der Bremsspindel M hat bei N eine pfannenartige gusseiserne Stütze, die unterhalb an die Kopfschwelle mit der schmiedeeisernen untern Führung n angeschraubt ist; oberhalb an der Decke hat die Bremsspindel noch eine schmiedeeiserne Führung O und an der Spitze die Kurbel o. P ist eine verstellbare Sperrmutter, um die Oeffnung der Bremsbacken zu begrenzen. Dicht über der Führung O ist das Sperrad Q auf der Bremsspindel festgekeilt, R ist der Sperrkegel, welcher durch

Digitized by Google

die Feder q im Eingriff mit dem Sperrrad erhalten wird und durch einen Druck auf den Knopf r momentan auszulösen ist. Auf der Zwischenwelle H ist endlich noch der Hebel S mit einem 40 Pfund schweren Gegengewicht befestigt, um beim Abstellen der Sperrklinke alsbald die Bremse zu öffnen.

Ferner sind zum gleichweisen Abzweigen der Bremsklötze von den Rädern je zwei Stangen t, t an den Gelenkbolzen der Bremsschuhe angebracht, welche mittelst eines kleinen um einen festen Punkt an der Langschwelle drehbaren Doppelhebels n verbunden sind.

Diese Bremse erscheint schon aus dem einzigen Umstande als empfehlenswerth, da sie das Mittel giebt, die Bremsklötze bei einigermaassen guter Stellung derselben mit ½ bis einmaliger Umdrehung der Spindel gegen die Räder fest anpressen und durch Auslösen der Sperrklinke fast momentan abstellen zu können. Durch das Eingreifen der Sperrklinke in das Sperrrad wirkt zugleich die Bremse ohne weitere Kraftanstrengung dauernd.

Wo bedeckte Bremsersitze vorhanden sind oder diese zum Seitwärtssitzen eingerichtet sind, kann man eine derartige Bremse auch einfach wirkend herstellen, in diesem Falle wird die Zwischenwelle, wie bei T punktirt gezeichnet ist, in Verbindung mit den Hebeln, Zugstangen und dem Gegengewicht angeordnet.

Die Doppelbremse wurde auf der Köln-Mindener Bahn vorzugweise aus dem Grunde bei Personenwagen gewählt, um nicht genöthigt zu sein auf den Kopfstationen unter Umständen den Wagen mit einfacher Bremse drehen zu müssen. Es empfiehlt sich die Anwendung dieser Bremsen wegen ihrer Eigenschaft des schnellen und doch sichern An- und Abstellens der Bremsklötze, namentlich an Personenwagen, die in den schnellfahrenden Zügen laufen, um diese nicht vorzeitig an ihrer Geschwindigkeit verlieren zu lassen, und bei eintretendem Unglück momentan ein Mittel zu haben, den Zug zum Stehen zu bringen. Es wird bei diesen Wagen der grössern erforderlichen Sicherheit wegen selbst zum Bedingniss einer guten Bremse, dass sie in möglichst kürzester Frist mit Sicherheit zur Wirkung gebracht werden kann.

Auf Taf. IX. ist Fig. 1 zur Hälfte Seiten-Ansicht zur Hälfte Längenschnitt, Fig. 2 Grundriss.

, Fig. 3. Seitenansicht der Spindel in grösserem Maasstab, Figur 4. Vorderansicht derselben und Fig. 5 Grundriss der Sperrvorrichtung.

Beschreibung einer neuen Keil- oder Hemmschuhbremse (System Micas) auf der Rheinischen Bahn.

Nach einer Mittheilung von **Feod. Leonhardi**, Ober-Maschinenmeister in Köln*).

Hierzu Fig. 6 u. 7 auf Taf. IX.

In neuerer Zeit veranlasst durch die nach dem System Micas**) in Belgien auf der Entre Sambre und Meuse-Eisenbahn angestellten Versuche, erhielt ich den Auftrag nach dem Prinzip desselben eine Keil- oder Hemmschuhbremse auszuführen, wobei jedoch die Bedingung gestellt war, dieselbe für variable Belastung zu construiren, während die des Systems Micas, nur auf constante Belastung basirt ist.

Die Zeichnung Fig. 6 und 7 auf Taf. IX. erläutert die hier ausgeführte Bremse; dieselbe schont die Bandage mehr als die sonst übliche Klotzbremse, weil sie etwas mehr auf der Schiene als am Rad schleift. Sie bremst, sobald man den Hebel vorlegt, fast augenblicklich und sehr energisch, wirkt schneller als jede Schraubenbremse und lässt sich sehr leicht in und ausser Thätigkeit setzen. Dieselbe lässt sich noch erheblich dadurch vereinfachen, dass man statt 4 Bremsachsen, nur zwei dergleichen, eine für jedes Räderpaar verwendet und dann die Bremsklötze eines Rades in der Art mit der andern knappelt, dass wenn die Klötze auf der einen Seite angedrückt, die Klötze auf der andern Seite vom Rade abgeschoben werden.

Als Mängel dieser neuen Construction halte ich, dass sie zu plötzlich bremst, sowie, dass man sie nach der Richtung der Fahrt den Bremshebel nach der einen oder andern Seite anziehen muss.

Da diese Construction jedoch wahrscheinlich der Verbesserung fähig ist und die Bandagen durch dieselbe etwas mehr geschont werden, so hoffe ich, dass die Mittheilung nicht ohne Interesse ist.

Zur durchgängigen Einführung als Ersatz der bisherigen Schraubenbremse, halte ich sie jedoch zur Zeit noch nicht geeignet, sondern die gewöhnliche Schraubenbremse noch immer für die beste.

*) In den Original-Beantwortungen der für die Dresdener Techniker-Conferenz aufgestellten Fragen.

**) Vergl. «Organ 1864» S. 87.

Digitized by Google

Das Kyanisiren der Hölzer, besonders zu Eisenbahnzwecken.

Mitgetheilt von **R. Anton**, technischer Assistent der Grossh. Badischen Hauptwerkstätte in Carlsruhe.

Es bedarf keines Nachweises von welch' ausserordentlicher Wichtigkeit die Conservirung der Hölzer zu Eisenbahnzwecken ist, hier zunächst zum Oberbau also ganz besonders zu Eisenbahnschwellen. Man hat mit mehr oder minderem Erfolge die verschiedenartigsten Methoden und Salze, auch Oele und Harze angewendet, um dem Holze einen Stoff einzuprägen, der es gegen das Verfaulen und Verrotten schützen soll. Man hat Zinkvitriol, Kupfervitriol, Theer u. s. w. mit dem Holze in heissem oder kaltem Zustande in Verbindung gebracht, doch hat sich kein Verfahren im Erfolge bis jetzt so gut bewährt, wie das Kyans, daher Kyanisiren, (es hat also nichts mit Cyan Cy = CN gemein), nämlich die Behandlung des Holzes mit einer Quecksilbersublimatlösung in Wasser. Als Beweis dafür dient die Thatsache, dass nach 20 Jahren auf der Strecke der badischen Bahn zwischen Mannheim und Heidelberg sämmtliche kyanisirte Schwellen, soweit sie nicht durch andere Einflüsse, z. B. durch Spalten beim wiederholten frischen Nageln, zerstört sind, noch ganz gesundes Holz nachweisen. Als man im Jahre 1859 diese Entdeckung machte, wurden sofort Kyanisiranstalten eingerichtet, die man wegen der grossen Kostspieligkeit des Verfahrens seit mehreren Jahren hatte eingehen lassen. Jetzt wird auf der ganzen badischen Bahn keine Schwelle eingelegt, keine neue Strecke gebaut ohne kyanisirte Schwellen anzuwenden.

Im verflossenen Frühjahr wurden verschiedene Eisenbahndirectionen von der Commission für die im Laufe des Sommers abzuhaltende landwirthschaftliche Ausstellung in Köln aufgefordert ihr Verfahren zur Conservirung der Schwellen anzugeben und Proben der nach diesem Verfahren behandelten Schwellen aus verschiedenen Altersstufen einzuschicken. Nur die Grossherzogl. badische Bahn hat hierfür die grosse silberne Medaille bekommen, ein Beweis, dass von den vielen beschriebenen Methoden und eingeschickten Proben die Behandlung mit Quecksilbersublimat (Cl) als die bis jetzt beste erkannt worden ist. Dasselbe verbindet sich mit dem Pflanzeneiweiss, welche Verbindung die conservirende Eigenschaft besitzt.

Im Folgenden soll in aller Kürze die Erstellung und Einrichtung einer Kyanisiranstalt, ein Voranschlag zur Errichtung einer solchen, das Verfahren des Kyanisirens, der Zeitaufwand und die Kosten des Verfahrens gegeben werden.

Erstellung und Einrichtung.

Da von der Anzahl der monatlich zu kyanisirenden Stück Schwellen die Grösse und Zahl der Kyanisirgefässe und hiervon die Grösse des Gebäudes und Holzlagerplatzes abhängt, so ist vor allen Dingen nothwendig diese Zahlen festzustellen. Als Grundlage diene hierbei die Annahme, dass monatlich ca. 1000 Stück Zwischenschwellen von 8′ (2,ᵐ4) Länge 5″ (0,ᵐ15) Dicke und 8″ (0,ᵐ24) Breite fertig gestellt werden sollen. Dies macht bei achtmonatlicher Arbeitszeit 8000 Stück jährlich. Im Winter kann in ungeheizten Räumen nicht kyanisirt werden, weil die Lauge ausfriert d. h. das Wasser der Lauge gefriert und eine concentrirte Mutterlauge bleibt zurück.

Wie gleich weiter auseinander gesetzt werden soll, gebraucht man unter obiger Annahme, bei Erstellung von 1000 Stück Schwellen monatlich, vier Tröge von je 20′ (6,ᵐ0) Länge 8½′ (2,ᵐ55) Breite und 5′ (1,ᵐ5) Tiefe im Lichten, bezüglich 22′ (6,ᵐ6), 9½′ (2,ᵐ85) und 5′,5″ (1,ᵐ65) auswendig, zwischen und neben denen Gänge von mindestens 4′ (1,ᵐ2) Breite befindlich sein müssen. Ferner kommt unter dasselbe Dach eine Küche zum Auflösen des Sublimats, ein Bureau für den Aufseher und ein Zimmer für die Arbeiter. (Fig. 27). Es giebt dies mithin ein Gebäude von 58′ (17,ᵐ4) Länge und 45′(13,ᵐ5) Breite mit einem Flächeninhalte von 26,1 □ᵐ(234,ᵐ9□). Der dazu gehörige Holzplatz nebst Eisenbahngleisen sollte nicht unter ¾ Morgen (200□ᵐ = 1800□ᵐ) gross sein, weil er nicht allein dazu dient, einen grossen Vorrath kyanisirter und unkyanisirter Schwellen zu bergen, sondern auch, weil hier die unkyanisirten Schwellen erst zugerichtet, nämlich soweit als nöthig beschlagen und mit dem schrägen Anflager für die Schienen versehen werden.

Fig. 27.

a. Bureau.
b. Küche.
c. Arbeiterraume.

Zu einem Quantum von je 1000 Stück Zwischenschwellen monatlich, welche 8′ lang 5″×8″ stark sind brancht man, wie oben bemerkt, 4 Tröge von 20′ Länge, 8½′ Breite und 5′ Tiefe, alle Maasse im Lichten verstanden. Die Wandstärke beträgt 5—5½″. (0,ᵐ15—0,ᵐ156). In einem Troge haben ca. 150 Stück vollkantige oder ca. 120 Stück halbrande Zwischenschwellen Platz, wobei schon auf den nöthigen Zwischenraum wegen freien Zutritts der Lauge Rücksicht genommen ist. Schwellen von diesen Dimensionen sollen 10 Tage in der Lauge liegen; für Einlegen und Herausnehmen bedarf man ferners 2 Tage; man wird also zum Kyanisiren von durchschnittlich 135 Stück vollkantiger und halbrander Schwellen durcheinander 12 Tage gebrauchen oder in 30 Tagen 337 Stück kyanisiren können. Um hiernach einen monatlichen Bedarf von 1000 Stück Schwellen zu decken, würden 3 Tröge in den angegebenen Dimensionen genügen; da man aber behufs Einsetzens und Herausnehmens der Schwellen noch eines grossen Gefässes bedarf, um die abgepumpte Lauge unterzubringen, so stellt man lieber noch einen vierten Trog hin, der dann abwechselnd mit den andern regelmässig mit Schwellen besetzt wird, oder bei stärkerem Bedarf oder bei Reparaturen als Aushülfe dient.

Die Construction der Tröge ist folgende: Sie bestehen aus vollkantigem Kiefernholze, die Stossflächen sind genau gerade

Digitized by Google

gehobelt, alle Paar Fuss mit Dübbeln versehen und mit einem Kitt gedichtet, welcher aus 1 Thl. Leinöl, 1 Thl. Wachs und 2 Thl. Baumharz besteht und der mit feinem Werg gemischt ist. Dieser Kitt muss warm aufgetragen werden und dient auch später, wenn sich Undichtigkeiten zeigen, zum Nachdichten. Bei nur geringen Undichtigkeiten ist Holzasche ein gutes Mittel, welche an der Stelle in den Trog geschüttet wird, wo man auswendig den Leck bemerkt. Die beiden Querwände an den Enden sind in eine einen Zoll tiefe Nuth der Langwände eingeschoben, welche die ganze Breite des Holzes hat und zwar so, dass die Langwände und der Boden noch ca. 5‴ darüber hinausstehen. Sämmtliche Wände sind noch wegen des Dichthaltens alle 3—4′ (0,ᵐ9—1,ᵐ2) mit 8‴ (24 m. m.) starken eisernen Ankern versehen, die, (wie Fig. 28 und 29 erläutert,) mitten durch das Holz gehen und nicht mit der Lange in Berührung kommen dürfen, weil diese das Eisen stark angreift. Ebenso werden auch die Querwände mittelst dreier Anker fest in den Falz der Langwände eingepresst. Der Falz ist mit dem oben angeführten Kitt gedichtet und gegen Innen noch durch ein im Querschnitt dreieckiges Stück Holz gesichert. Sämmtliche Anker haben an jedem Ende eine Mutter, um je nach Erforderniss die eine oder die andere anziehen zu können. — Damit die Schwellen in der Lauge nicht schwimmen, werden an vier Stellen Druckbäume von 6×6″ (0,ᵐ18×0,ᵐ24) Stärke quer über die Tröge angebracht, welche durch starke zwei Mal im Winkel gebogene eiserne Bänder gesteckt werden, leicht wegzunehmen sind und gegen welche das zu kyanisirende Holz abgesteift wird. Diese Bänder müssen, wie in Fig. 30 und 31 scizzirt, gut befestigt sein, da sie sonst wegen des starken Auftriebs des in der Lauge schwimmenden Holzes der Dichtigkeit der Kasten Eintrag thun.

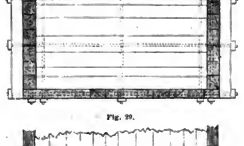


Fig. 28.

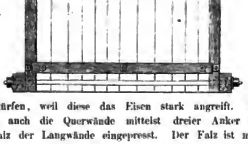


Fig. 29.

Wegen der leichteren Zugänglichkeit, lässt man zwischen und neben den Trögen überall Gänge von 4′ Breite (1,ᵐ2), sowohl um die Schwellen von jeder Seite einbringen zu können, als auch um die Tröge wegen der Dichtigkeit stets im Ange zu behalten und leicht repariren zu können. Aus demselben Grunde muss auch die untere Seite leicht zugänglich sein. — Die Oberkante der Tröge sollte nicht höher als mittlere Schulterhöhe

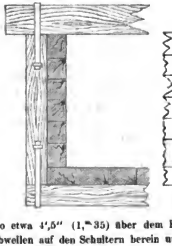


Fig. 30

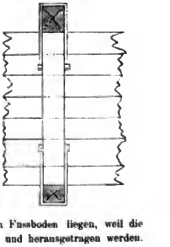


Fig. 31.

also etwa 4′,5″ (1,ᵐ35) über dem Fussboden liegen, weil die Schwellen auf den Schultern herein und herausgetragen werden. Der Fussboden des Gebäudes liegt am zweckmässigsten in der Höhe der Fussböden der Eisenbahnwagen; es wird dadurch nur eine geringe Ausgrabung nöthig, um den unteren Theil aus angeführtem Grunde leicht zugänglich zu machen.

In den älteren Kyanisiranstalten wurden anstatt der Tröge grosse Kübel oder Bottiche angewandt. Es dürfte hier der Platz sein, die Vorzüge jener hervorzuheben. Man bedarf keines Hebezeugs, da die Tröge so flach sind, dass man die Schwellen von Hand einlegen kann. Sehr lange Hölzer bis zu 20′ (6,ᵐ0) können in den Trögen ohne Schwierigkeit kyanisirt werden, während man hierzu schon bedeutend tiefe Bottiche haben müsste, oder man wäre genöthigt die Hölzer häuftig, erst das eine dann das andere Ende, zu kyanisiren, was doppelt soviel Zeit erfordert. Bottiche selbst von gewöhnlichen Dimensionen sind schwerer dicht zu halten, auch ist die Gefahr bei der beträchtlichen Tiefe den Boden durch eine fallende Schwelle durchzuschlagen bedeutend grösser. Die Tiefe muss mindestens 17′ (5,ᵐ1) betragen, wenn man zwei Schichten Zwischenschwellen übereinander einsetzen will. Bei der sehr grossen Tiefe der Bottiche ist noch ganz abgesehen von der verlornen Arbeitskraft beim Einsetzen und Herausnehmen der Schwellen, eine sehr bedeutende Ausgrabung erforderlich, was bei hohem Grundwasserstande erhebliche Uebelstände und Schwierigkeiten mit sich bringt. Es müssen dann nämlich besondere grosse Untersetzer, also auch Bottiche hergestellt werden, um das Grundwasser abzuhalten und die durchfliessende theure Lange auftufangen. Diese Maasregel ist nothwendig, weil wegen der Unzugänglichkeit Undichtigkeiten in den Bottichen nicht leicht bemerkt werden und grosse Verluste an Lange zur Folge haben können.

Zum Auspumpen der Lauge aus einem Trog in den andern ist eine hölzerne Laugenpumpe erforderlich nebst mehreren hölzernen Rinnen. Beim Einsetzen der Schwellen ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass an jedem Ende des Troges ein Raum bleibt, diese Pumpe einsetzen zu können. Von hier aus wird auch täglich 2 mal die Lauge mittelst einer Stange, welche am Ende eine Krücke trägt, tüchtig umgerührt.

Zur Bereitung der Lauge bedarf man einer Küche, welche folgender Art eingerichtet ist:

Ein eingemauerter gusseiserner Kessel, welcher etwa 80

Digitized by Google

Maass fasst, dient dazu, das Wasser heiss zu machen. Zum Auflösen des Sublimats ist eine eichene Stande vorhanden, durch deren Deckel ein Rührer geht. Eine Klappe in dem Deckel dient dazu, das Sublimat einzubringen, welches aber erst geschehen darf, nachdem das Wasser schon in die Stande gegossen wurde, weil beim Oeffnen des Deckels, was geschehen müsste, um das Wasser einzugiessen, durch den heftig aufwirbelnden Wasserdampf leicht Sublimatpulver mit fortgerissen werden könnte, wodurch die Gefahr einer Vergiftung bedeutend erhöht werden würde. Die Standen haben zum Ablassen der Auflösung einen hölzernen Hahn. Zum Anstragen der Lösung in die Tröge dienen kleine Kübel.

Zur Aufbewahrung des Sublimats ist eine mit doppeltem Deckel versehene gut verschliessbare Kiste vorhanden, an ihrem unteren Ende befindet sich ein gleichfalls verschliessbarer Schieber, um das Sublimat aus ihr herauszulassen. Der zweite Deckel der Kiste hat in der Mitte ein Loch mit einem Schieber, der zugleich auch auf die Sublimatkisten passt, wie sie aus der chemischen Fabrik kommen. Die Sublimatkisten werden geöffnet, der Schieber hineingeschoben und die Kisten so auf das Loch des zweiten Deckels gesetzt, dass der Schieber unten ist. Dieser wird nun geöffnet und das Sublimat fällt ohne Staub zu verbreiten, in den Kasten. Der Boden des Kastens ist gegen die Oeffnung am unteren Schieber zu trichterförmig zugespitzt.

Zum Abwiegen des Sublimats dient eine Brückenwaage. Um auch hier jede directe Berührung mit demselben zu vermeiden, hat man einen hölzernen viereckigen Trichter mit Fuss (Fig. 32), welcher auf die unmittelbar unter dem vorhin erwähnten unteren Schieber des Sublimatkastens befindliche Waage gesetzt wird. Der obere Theil dieses Trichters ist mit einem Deckel versehen, dessen einer Theil zurückgeschlagen werden kann, um das Sublimat durch Oeffnen jenes Schiebers, an welchen sich ein vorstehendes schräges Brettchen anschliesst, in den Trichter laufen zu lassen. Die untere Oeffnung des Trichters ist durch einen Pfropfen geschlossen; an dem Pfropfen befindet sich ein Stiel, der durch den festen Theil des Trichterdeckels hindurchgeht. Ist das Sublimat abgewogen, so wird der Deckel des Trichters geschlossen, der Trichter selbst auf die früher erwähnte durch eine Klappe verschliessbare Oeffnung im Deckel der Lösungsstande gesetzt, nachdem schon vorher das heisse Wasser hineingegossen war und durch Löffen des Pfropfens mittelst des Stiels der Inhalt in die Stande entleert.

Fig. 32.

Beim Anstragen der kyanisirten Schwellen ziehen die Arbeiter zu diesem Zwecke vorhandene Zwillichröcke und Handschuhe an. Beim Auflösen des Sublimats binden sie sich Tücher vor den Mund, um vor Einathmen des Dampfes geschützt zu sein.

Es muss überhaupt zur Vorsicht vor dem äusserst gefährlichen und heimtückischen Gifte, besonders vor dem Einathmen seines Staubes, gewarnt werden. Als wirksames Gegengift dient Eiweiss, welches damit eine unlösliche Verbindung bildet; es sind daher immer frische Eier vorräthig zu halten. Ferner sind die Arbeiter angewiesen, sich jedes Mal zu waschen, nachdem sie mit dem Sublimat in Berührung gekommen sind und ganz besonders diese Vorsichtsmassregel vor dem Essen zu beachten. Gegen Rauhigkeit und Würgen im Halse wird nach dem Auflösen des Sublimats den Arbeitern Zuckerwasser verabreicht.

Zur ferneren Einrichtung gehören endlich: ein kleiner Kessel zur Bereitung des Dichtungskittes, zwei Schraubenschlüssel zum Anziehen und Festhalten der Ankermuttern an den Trögen; ein geaichtes Wassergefäss zum Abmessen des Wassers für die Lange; zwei Holzpickel zum Verschieben der Schwellen beim Einlegen und Herausnehmen; eine grosse schwarze Tafel, auf welcher der Stand des Kyanisirgeschäfts täglich notirt wird; eine Schablone für die Schräge der Schienenauflager auf den Schwellen; mehrere Probirgläser, ein abgetheiltes Probirrohr und eine Flasche mit Jodkaliumlösung, um den Gehalt der Lauge zu probiren.

Verfahren, Zeitdauer und Kosten des Kyanisirens.

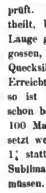
Das Verfahren des Kyanisirens ist folgendes:

Die Schwellen werden in die Tröge gelegt; sind sie vollkantig, so legt man dünne Lattenstückchen dazwischen, damit sie sich nicht berühren und der Lange Zutritt gestatten; bei halbrunden Schwellen ist diese Vorsichtsmaassregel unnöthig. Der Kubikinhalt der Tröge ist bekannt, ebenso ist der der Hölzer zur leichteren Bequemlichkeit aus Tabellen zusammenzustellen. Durch eine einfache Subtraction erhält man den leeren Zwischenraum, bezüglich den Kubikinhalt der Lauge. Auf 100 Maass Wasser (1 Maass bad. = $1\frac{1}{4}$ Litre = 1,5 Kubikdecimeter = 55,5 Kubikzoll bad.) kommen je 2 Pfd. Sublimat (2 Pfd. = 1 Kilogr.). Dieses ganze Wasserquantum wird nun keineswegs gekocht, was zu viel Zeit beanspruchen würde, man begnügt sich damit je 1 Pfd. Sublimat in 2 Maass heissem Wasser aufzulösen, welche Mischung in den früher beschriebenen Auflösungsstanden $\frac{1}{4}$ Stunde lang gerührt wird, um diese concentrirte Lösung nachträglich in den Trögen selbst mit kaltem Wasser auf das vorgeschriebene Maass zu verdünnen. Ueberhaupt findet also die Behandlung der Hölzer nur im kalten Zustande statt, da man nur der schnelleren und besseren Löslichkeit wegen zum ersten Auflösen des Sublimats heisses Wasser anwendet.

Um sich vom Gehalt der Lauge zu überzeugen, werden alle 2—3 Tage Proben genommen, nachdem kurz vorher tüchtig umgerührt wurde. Wie bereits angeführt, wird ausserdem täglich zwei Mal umgerührt. Diese Proben werden in einem besonders zu diesem Zwecke graduirten Röhrchen (Fig. 33) mit einer Auflösung von wohlgetrocknetem Jodkalium (1 Theil) in

Digitized by Google

Fig 23.



destillirtem Wasser (48 Theile) (K.J + 48 H) geprüft. Das Röhrchen ist in zwei gleiche Theile getheilt, bis zu 1 wird es mit der zu untersuchenden Lauge gefüllt und nun so viel Jodkaliumlösung zugegossen, bis der sich bildende rothe Niederschlag von Quecksilberjodid (IIg.J) eben wieder verschwindet. Erreicht hierbei die Flüssigkeit den Theilstrich 2, so ist die Lauge stark genug, verschwindet aber schon bei 1½ der rothe Niederschlag, so muss auf je 100 Maass derselben Lauge ¼ Pfd. Sublimat zugesetzt werden, findet die Klärung schon bei 1½ oder 1¾ statt, so würde bezüglich 1 Pfund oder 1¼ Pfd. Sublimat auf je 100 Maass Lauge zugesetzt werden müssen.

Was die Dauer des Verfahrens anbetrifft, so lässt man Hölzer von 5—8″ Stärke 10 Tage, stärkere 15 Tage, schwächere 5 Tage in der Lauge liegen.

Die Kosten des eigentlichen Kyanisirens, also ohne Beschlagen der Schwellen und Anbringen der Neigung, belaufen sich mit Arbeitslohn pro Kubikfuss (1 Kubikfuss bad. = 0,027 Kubikmeter) auf 8¼ bis 9 kr., also auf ca. 2½ Sgr.

Kostenüberschlag zu einer Kyanisiranstalt zur Erstellung von 1000 Stück Schwellen monatlich.

Ordn.-Zahl.		Betrag einzeln fl. kr	Betrag im Ganzen. fl. kr.
	1) Grundstück und Gebäude.		
	Das Grundstück zur Errichtung der Kyanisiranstalt nebst Holzplatz und Zufahrtsgleisen sollte nicht kleiner sein als 250 □° oder 2250 □m., wovon das Gebäude selbst, nach den im Texte angegebenen Dimensionen, einen Flächenraum von 26,1 □° oder 234,9 □ m. einnehmen würde. Da die Preise der Grundstücke zu sehr nach ihrer Lage variiren, die Kosten eines Gebäudes nach den Localverhältnissen gleichfalls sehr verschieden sind, so werden diese beiden Positionen im folgenden Kostenüberschlage weggelassen, da sie sich jeder nach den jeweiligen Localverhältnissen leicht selbst ergänzen kann.		
	2) Ausrüstung der Kyanisiranstalt.		
1.	1 Trog ist 22′ lang (6,m6), 9′,5 br. (2,m85) und 5′,5 tief (1,m65) mit einer Wandstärke von 5½″(0,m165); daher ist an Kiefernholz erforderlich:		

Ordn.-Zahl.		Betrag einzeln fl. kr.	Betrag im Ganzen. fl. kr.
	0,55 . 2 [(8,5 . 5) + (22 . 5)] + 0,55 . 22 . 9,5 . = 282,70 C′ dazu kommt für 12 seitliche Verstärkungen an den Enden, sowie an 4 Stellen für die Druckbäume 12 . (6.0.55.0,6) = 23,76 C′ ferner 4 Unterzüge an den Stellen, wo Druckbäume hinkommen:		
	4. (9,5 . 0,55 . 0,6) = 12,54 C′ endlich die 4 Druckbäume selbst:		
	4. (11 . 0,8 . 0,6) . = 21,12 C′		
	340,12 C′		
	Für Bearbeitung, Aufeinanderkuppeln, Löcherbohren für die Anker wird pro C′ Kiefernholz gerechnet 1 fl., daher für 340,12 C′ . . .	340. 7	
	Für Dichtungsmaterial wird pro Trog gerechnet	20 —	
	Zum Zusammenziehen der Wände der Kästen sind erforderlich: 18 Anker, an jedem Ende mit Gewinde, Scheibe und Mutter à 6′ lang 8‴ stark. 12 desgleichen à 10′ lang 8‴ stark. zusammen 228 lfd. Fuss à 2,7 Pfd. mit Muttern und Scheiben = 616 Pfd. à 12 kr.	123. 12	
	Ferner sind 8 Beschläge zur Festhaltung der Druckbäume erforderlich à 6′ lang, 1¼″ breit, ¼″ dick = 48 lfd. Fuss à 3.7 Pfund = 178 Pfd. à 12 kr. nebst Nägeln .	35. 36	
	Ein Trog kostet daher . . .	518. 55	
	oder rund 519 Gulden, daher 4 Stück	— —	2076 —
2.	2 grosse Schraubenschlüssel zum Anziehen der Ankermuttern à 10 Pfund à 18 kr.	— —	6 —
3.	1 hölzerne Laugenpumpe . . .	— —	25 —
4.	40 lfd. Fuss hölzerne Rinnen à 6 kr.	— —	4 —
5.	2 Holzpickel zum Verschieben der Hölzer beim Einlegen in die Tröge à 2 fl.	— —	4 —
6.	4 Zwillichkittel beim Austragen der kyanisirten Schwellen anzuziehen à 3 fl. 18 kr.	— —	14. 24
7.	4 Paar Zwillichhandschuh zu denselben Zwecke à 24 kr. . . .	— —	1. 36
8.	1 grosse hölzerne schwarze Tafel zum Verzeichnen des Standes des Kyanisirgeschäfts	— —	7 —
	zu übertragen . .	— —	2138 —

Digitized by Google

Ordn.-Zahl.		Betrag einzeln. s.	kr.	Betrag im Ganzen. s.	kr.
	Uebertrag . .	—	—	2138	—
9.	1 gusseiserner Kessel zum Wassersieden	—	—	11	—
10.	1 Brückenwaage zu 3 Ctr. . . .	—	—	50	—
11.	1 Sublimatkasten mit Trichter . .	—	—	14	—
12.	1 Auflösungsstande von Eichenholz mit eisernen Reifen	—	—	36	—
13.	1 Schöpfkübel	—	—	1	—
14.	2 eichene Eimer à 2 fl. zum Austragen der Lösung in die Tröge .	—	—	4	—
15.	1 geaichtes Wassergefäss . . .	—	—	5	—
16.	1 kleiner gusseiserner Kessel nebst Löffel zum Kittmachen . . .	—	—	7	—
17.	1 Flasche zu Jodkalium	—	—	1	—
18.	1 kalibrirtes Probirrohr	—	—	1	—
19.	4 Probegläschen à 3 kr. . . .	—	—	—	12
	Summe 2.	—	—	2268.	12
	3) Ausrüstung des Bureaus und der Arbeiterstube.				
	a. Bureau.				
1.	1 Tisch mit 2 Schubladen . . .	—	—	9	—
2.	3 Stühle à 2 fl.	—	—	6	—
	zu übertragen . .	—	—	15	—

Ordn.-Zahl.		Betrag einzeln. s.	kr.	Betrag im Ganzen. fl.	kr.
	Uebertrag . .	—	—	15	—
3.	1 Actengestell	—	—	3	—
4.	1 Waschtisch nebst Waschbecken von Blech	—	—	5.	30
5.	1 Kohlenbecken und Schaufel . .	—	—	5	—
	b. Arbeiterstube.				
6.	1 Tisch	—	—	6	—
7.	2 Stühle	—	—	3	—
8.	1 Bank	—	—	3	—
9.	2 Kleiderrechen	—	—	2	—
10.	1 Kohlenbecken mit Schaufel . .	—	—	3	—
	Summe 3.	—	—	45.	30
	Zusammenstellung.				
1)	Grundstück und Gebäude. Der Preis hierfür ist nach den bezüglichen Localverhältnissen zu ergänzen.				
2)	Ausrüstung der Kyanisiranstalt .	2268.	12		
3)	Ausrüstung des Bureaus und der Arbeiterstube	45.	30		
	Zusammen . . .	—	—	2313.	42

Carlsruhe, 6. December 1865.

Beschreibung des Verfahrens zum Tränken der Schwellen mit Creosotölen auf der Preuss. Ostbahn.

Aus den Original-Beantwortungen der für die Dresdener Techniker-Conferenz aufgestellten Fragen.

Die Anstalt zum Tränken der Schwellen mit Creosotölen ist im Jahr 1861 auf dem Bahnhofe zu Bromberg errichtet. Dieselbe besteht aus einem doppelgeleisigen Trockenofen, einem Präparirgebäude, in welchem sich 2 Präparirkessel, die Dampfmaschine nebst Kessel und Oelbassins befinden, aus dem Wohnhause für den Aufseher der Tränkungsanstalt und 2 Unterbeamte, sowie aus den nöthigen Geleisen.

Das Verfahren der Tränkung besteht im Wesentlichen in Folgendem: Die Schwellen werden nach der Ablieferung in Haufen von je 75 Stück luftig aufgestapelt, wobei Sorge getragen wird, auf dem Depotplatze grössere freie Gänge zu belassen um die Luftcirculation zu erhalten. Die Schwellen stehen in diesen Haufen 1 bis 1½ Jahre, um auszutrocknen. Vorzugsweise von Erfolg ist das Trocknen an der freien Luft. Um die Schwellen von dem Wasser zu befreien, welches sie bei Regenwetter aufgenommen haben, werden dieselben jedoch nur dann, wenn vor der Imprägnirung Regenwasser längere Zeit hindurch angedauert hat, vor der Tränkung in dem geheizten Trockenofen etwa 4 Stunden lang erwärmt. Diese Operation würde allerdings überflüssig werden, wenn die Schwellen in oben geschlossenen Räumen untergebracht würden. Die Herstellung der letzteren würde jedoch da, wo es sich um grosse Quantitäten handelt, unverhältnissmässige Kosten verursachen. Aus dem Trockenofen gehen die Schwellen in eisernen Wagen in die luftdicht verschliessbaren Prägnirkessel, werden hier einer, 1½ Stunde anhaltenden Luftleere von 24 bis 26 Zoll Barometer ausgesetzt und dann, nach dem Einsteigen der creosothaltigen Oele mit diesen getränkt, indem man die Oele unter einem Druck von 100 bis 120 Pfund per Quadratzoll einpresst. Dieser Flüssigkeitsdruck wird in den Präparirkesseln etwa 2½ Stunden erhalten. Was die Holzgattungen anbelangt, aus welchen die Schwellen für die k. Preussische Ostbahn hergestellt worden sind, so hatte man nur die Wahl zwischen Kiefern- und Eichenholz. Andere Holzarten kamen nicht in der Masse vor, um grössere Schwellenquantitäten zu gewinnen und sind selbst versuchsweise nicht zur Anwendung gekommen.

Die Dimensionen der Schwellen anlangend, wurden früher Stossschwellen von 14 Zoll Breite, 6 Zoll Stärke und 9 Fuss Länge. Mittelschwellen von 12 Zoll Breite, 6 Zoll Stärke und 8 Fuss Länge geliefert, während man 2 Zoll Baumkanten gestattete.

Diese Maasse sind besonders seit der Wahl von Eichenholz auf 8 Fuss Länge, 10 Zoll Breite und 6 Zoll Stärke, bei 5 bis 6 Zoll Deckmaas ermässigt worden. Die Schwellen von Kiefernholz sind deshalb in der letzten Zeit splintreicher und poröser bei der Lieferung ausgefallen, als diess früher der Fall war.

Digitized by Google

Während früher vorzugsweise kieferne Hölzer zu Schwellen verwendet wurden, sind dieselben jetzt ausschliesslich aus Eichenholz hergestellt.

Zur Tränkung sind ausser dickflüssigem Theer, wie er aus den Gasanstalten bezogen wird, Braunkohlen-Theeröl und Theeröle aus Gastheer verwendet worden.

Die leichtflüssigen Theeröle dringen etwas tiefer in festes Holz hinein, während dagegen der Theer durch Abschneiden der porösartigen Bestandtheile die Oberfläche der Hölzer bei der Tränkung nur mit einer mehr schützenden Hülle bekleidet und die Risse im Holz ausfüllt, ohne tiefer in die Poren des Holzes einzudringen. Im grossen Durchschnitt haben die kiefernen Schwellen von 8 Fuss Länge, 10 Zoll Breite, bei 6 Zoll Deckmaass in der Oberfläche und 6 Zoll Stärke also von rot. 3 Cubikfuss Inhalt

40 Pfund;

die eichenen Schwellen von denselben Dimensionen

12 Pfund

Theer resp. Theeröle aufgenommen. Die Aufnahmefähigkeit der Hölzer wächst mit der Porosität ihrer Zellgewebe, also mit der Masse an Splintholz, mit dem Grade der Trockenheit und der Wärme, welche man dem Oele vor dem Imprägniren ertheilt. Bei porösem und trockenem Holze und gut geleiteter Operation ist es bei Versuchen möglich gewesen in eine kieferne Schwelle von 4 Cubikfuss Inhalt 150 Pfund Oel hinein zu pressen, während Eichenholz seiner dichteren Zellgewebebildung wegen nicht mehr als 18 Pfund aufgenommen hat.

Während beim Kiefernholz alle Zellen mit Ausnahme des mit Harzen dicht angefüllten Kernes von Oel erfüllt werden, werden beim Eichenholz nur die splinthaltigen Theile und die Risse im Kernholz von Oel durchdrungen.

Nasse Hölzer beider Gattungen können, — und dies liegt im Wesen der Operation selbst —, nur so weit Oel aufnehmen, als bei dem hohen Druck unter den die Tränkungsflüssigkeit gesetzt wird, das Wasser nach dem Innern des Holzes getrieben wird. Sind daher die Hölzer mit Wasser gesättigt, so nehmen sie gar kein Oel auf. Hiernach ist es vortheilhaft, die Tränkung nur in den Sommermonaten vorzunehmen, und namentlich bei Anwendung des Kiefernholzes nur vollkantige, möglichst splintfreie Schwellen von ausgewachsenem festen Holze zu verwenden.

Die Ostbahn bezieht den Theer aus der Gasanstalt der Stadt Berlin zum Preise von rund 15 Sgr. loco Bromberg, auf Grund von Verträgen, mittelgute Oele von einem specifischen Gewichte 1,05 bis 1,11 durch einen Unternehmer zum Preise von 1 Thlr. 15 Sgr., feine Oele von 1,02 bis 1,04 specifisches Gewicht und 20 Procent Creosotgehalt aus England zum Preise von rot. Thlr. 15 Sgr. pro 100 Pfund Preuss.

Mithin kostet das Tränkungsmaterial:

a. für eine kieferne Schwelle:

1) bei Theer $\frac{40 \cdot 15}{100}$ = ... 6 Sgr.

2) bei mittelguten Oelen $\frac{40 \cdot 45}{100}$ = . . . 18 „

3) bei feinen Oelen $\frac{40 \cdot 75}{100}$ = ... 30 „

b. für eine eichene Schwelle:

4) bei Theer $\frac{12 \cdot 15}{100}$ = ... 2 Sgr.

5) bei mittelguten Oelen $\frac{12 \cdot 45}{100}$ = . . . 5.4 „

6) bei feinen Oelen $\frac{12 \cdot 75}{100}$ = ... 7,8 „

Die Aufstapelung und das Hoboln der Schwellen ist bei allen Imprägnirungsmethoden gleichmässig auszuführen, es sind deshalb die Kosten für diese Arbeiten ausser Vergleich zu lassen.

α. Das Aufladen der Schwellen auf die kleinen eisernen Wagen, das Einfahren in die Präparirkessel, das Ausfahren aus diesen nach vollzogener Tränkung und das Aufladen auf die zur Versendung gestellten Eisenbahnwagen erfolgt in der Tränkungsanstalt zu Bromberg in Accord, bei welchem alle Geschäfte des Anslassens, Verwiegens des Oeles, das Rangiren der Wagen auf dem Platze, das Heizen und Reinigen der Dampfkessel und des Trockenofens mitbesorgt werden muss, und zwar für den Preis vom 1 Sgr. pro Schwelle.

β. Die Tränkungsanstalt ist mit allem Zubehör für den Kapitalsbetrag von rund 42,000 Thlr. erbaut. Gegenwärtig werden in derselben pro Jahr im Durchschnitt 300,000 Stück Schwellen getränkt. Unter diesem Quantum befinden sich jedoch auch die Schwellen für das in der Ausführung begriffene zweite Geleis, mit rot. 150,000 Stück. Der sonstige durchschnittliche Jahresverbrauch der vorjährigen wie der nächsten Jahre ist jedoch nur zu rot. 150,000 Stück anzunehmen. Rechnet man daher auf Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals 6 Procent vom Kapitalwerth, also jährlich 2,520 Thlr., so kommen von diesen Kosten auf eine Schwelle 0,25 Sgr. resp. 0,5 Sgr., je nachdem die Kosten auf 300,000 resp. 150,000 Stück vertheilt werden.

γ. Die Unterhaltungskosten der Anstalt betrugen bisher pro Jahr im Durchschnitt für die Gebäude 90 Thlr., für die mechanische Einrichtungen 160 Thlr., dazu für Heizung der Dampfmaschine, des Trockenofens und kleinere diverse Materialien . . . . . 1680 Thlr.

für Beleuchtung . . . . . 150 „

an Löhnen für den Aufseher und Nachtwächter . 920 „

ins gesammt also = ... 3000 „

mithin pro Schwelle 0,30 resp. 0,60 Sgr. Der Preis für die die Tränkung einer Schwelle setzt sich daher zusammen bei einem Jahresverbrauche von

	300,000 Stück.	150,000 Stück.
1) aus dem Accordlohn für die Arbeit mit pro Stück	1,00 Sg.	1,0 Sgr.
2) aus dem Betrage zur Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals mit pro Stück	0,25 „	0,5 „
3) aus dem Betrage zur Bestreitung der Unterhaltung der Anstalt der Heizung des Dampfkessels und der Darre, zur Bestreitung von Nebenausgaben und der Löhne für Beaufsichtigung mit pro Stück	0,30 „	0,6 „
ingesammt pro Stück	1,55 Sg.	2,1 Sgr.

Setzt man den ad 1—3 ermittelten Preis der Kosten der Arbeit

Digitized by Google

und Nebenausgaben jenen ad a und b für die Tränkungsmasse ermittelten hinzu, so stellen sich die Gesammtkosten der Tränkung wie folgt:

A. Einer kiefernen Schwelle.

1) bei Anwendung von Theer =	7,55 Sgr. resp.	8,1 Sgr.
2) von mittelguten Oelen = .	19,55 „ „	20,1 „
3) von feinen Oelen = . . .	31,55 „ „	32,1 „

B. Einer eichenen Schwelle.

4) Bei Anwendung von Theer = .	3,55 Sgr. resp.	4,1 Sgr.
5) von mittelguten Oelen = . .	6,99 „ „	7,5 „
6) von feinen Oelen = ...	9,35 „ „	9,9 „

Die Beschaffungskosten der Schwellenhölzer haben in den letzten Jahren für kiefernе Schwellen 20—24 Sgr., für eichene Schwellen 1 Thlr. 2 Sgr. bis 1 Thlr. 10 Sgr. betragen. Neuerdings sind eichene Schwellen unter besonders günstigen Umständen für 28½ Sgr. bis 1 Thlr. pro Stück angekauft.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Oberbau.

Die Unterhaltung des Oberbaues der K. Saarbrücken- und Trierer Eisenbahn im Jahr 1864.

Die in den Vorjahren auf der Strecke Saarbrücken-Neunkirchen begonnene Auswechselung der 4″ und 4½″ hohen Schienen gegen 5″ hohe wurde fortgesetzt. Es sind 500 laufende Ruthen 4½″ Geleise und 730 lauf. Ruthen 4″ Geleise in 5″ umgewandelt, sowie im Zusammenhange mit denselben 10 alte 4″ Weichen in 5″ umgeändert.

Mit der Erneuerung des Bettungsmaterials ist fortgefahren und insbesondere mehreren Strecken das nicht Wasser durchlassende Kies-Conglomerat, sowie auf der Strecke Trier-Wasserbillig der lehmartige Feldkies entfernt und durch reinen Kies ersetzt. Im Ganzen wurden zu diesen Ausführungen 13,221 Schachtruthen Kies verwendet. Eine erhebliche Auswechselung von Schwellen hat in gleicher Weise stattgefunden. Es sind im Ganzen 13,488 Stück Stoss- und Mittelschwellen verbraucht und daher 5,7 Procent des jetzigen Bestandes im Laufe des Jahres 1864 ausgewechselt.

Was den Verschleiss der Schienen betrifft, so sind im verflossenen Jahre 2,429 Stück 18füssige Schienen unbrauchbar geworden und durch neue ersetzt. Im Procentsatze des jetzigen 66,309 lauf. Ruthen Schienengeleise betragenden Bestandes ausgedrückt sind im Jahre 1864 = 2,8 Procent und seit dem Jahre 1852, in welchem die älteste Strecke der Bahn dem Betriebe übergeben wurde, überhaupt 28,4 Procent Schienen ausgewechselt.

Der grösste Schienenverschleiss findet namentlich in den scharfen Curven von 90° Radius und in den starken Gefällen von 1 : 100 statt, welche letztere oft bis unmittelbar an die Bahnhöfe reichen und in denen die Züge daher durch heftiges Bremsen zum langsameren Fahren gezwungen werden müssen. Auf diesen Bremsstrecken hat sich der Verbrauch selbst bis zu 33 Procent gesteigert. Um Spurerweiterungen zu vermeiden, hat man damit fortgefahren, bei den stärkeren Curven die Mitte der äussern Schienen durch eine Unterlagsplatte unverrückbar zu befestigen.

Auch hat es sich als erforderlich herausgestellt, die Länge der Zwangsschienen in den Weichen auf 12′ zu erhöhen, um einen ruhigen Gang der Räder in den Herzstücken zu erreichen und einem Auflaufen derselben auf die Spitze der Herzstücke vorzubeugen. Die Kosten für die Unterhaltung des Oberbaues excl. Weichen haben 123,328 Thlr. betragen. Bei einer Gesammtlänge sämmtlicher Geleise von 33,153 Meilen stellen sich die Unterhaltungskosten pro Meile Bahngeleise auf rot. 3,720 Thl. Von diesem Betrage kommen 2,206 Thlr. auf Ergänzung der Materialien und 1,514 Thlr. auf Arbeitslohn.

(Geschäftsber. über die Betriebs-Verwaltung der k. Saarbrücken- und Trierer Eisenbahn pro 1864. S. 12.)

Erneuerung des Oberbaues der Main-Neckar-Bahn *).

Im Jahre 1864 wurden 2000 Stück 7½ Meter lange und 217 Stück 5 Meter lange Schienen neuen Profils mit den dazu gehörigen Befestigungsmaterialien angeschafft und damit 7439 laufende Meter oder mehr als eine deutsche Meile Geleis gelegt, so dass Ende 1864 nur noch drei Meilen mit alten niedrigen Schienen auf beiden Hauptspuren zusammengerechnet, vorhanden waren.

An neuen Schwellen wurden im Jahre 1864 eingelegt:

109 Langschwellen
1024 Stossschwellen und
8171 Mittelschwellen.

(Geschäftsber. üb. den Betrieb der Main-Neckarbahn im J. 1864. S. 6.)

*) Vergl. «Organ» 1865 S. 161.

Digitized by Google

Construction einer Versuchsstrecke mit eisernem Oberbau von der Württembergischen Staatsbahn.

Hierzu Fig. 2 auf Tafel VII.

In dem Aufsatz über Eisenbahn-Oberbau vom Bau-Director Bureuch (Organ 1865, S. 53) geschah der für die Württembergischen Staatsbahn und für die Bahnen des Norddeutschen Verbandes projectirten eisernen Oberbau-Constructionen Erwähnung. Die für die Hannoversche Staatsbahn und Cöln-Minner Bahn in Ausführung begriffene eiserne Oberbau-Construction ist in dem 8. Referate zu dem für die Dresdener Techniker-Versammlung gestellten Fragen (l. Supplementband des Organs) beschrieben, während die nachstehende Notiz über den von der Königl. Württembergischen Eisenbahn-Direction dem Königlichen Hüttenwerke Wasseralfingen zur Ausführung übertragene Versuch mit dem von den Ingenieuren Köstlin und Battig vorgeschlagenen eisernen Oberbau, welcher auf einer circa 8000 Fuss langen Strecke des zweiten Geleises der Aalen-Nördlinger Linie in der Nähe von Wasseralfingen in Anwendung kommen soll, der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1864, S. 233 entnommen ist. Die Ausführung und Legung geschieht nach Figur 2 auf Taf. VII. Die Abweichungen von dem ursprünglich Köstlin-Battig'schen Projecte liegen in der etwas grössern Höhe des Steges, in der Anwendung von viereckigen Bolzen zur Verbindung der Fahrschienen mit den Winkelschienen und in der Verwendung von Nieten statt Schrauben zur Befestigung der Spur- oder Quereisen an den Winkelschienen. Die Schienen sind 21 württembergische Fuss lang und haben ausser dem Quereisen am Stoss noch 2 Querverbindungen in der Mitte aus T-Eisen, die in gleichen Abständen angenietet sind; auf diesen mittlern Querverbindungen findet abwechselnd der Stoss von der innern und äussern Unterschiene statt. Die Befestigung der Fahrschienen mit den Winkelschienen erfolgt durch zehn $6\frac{1}{2}$ Linien starke Schraubenbolzen in Entfernungen von $2\frac{1}{4}$ Fuss. A. a. O.

Dumèry's eiserner Oberbau.

Hierzu Fig. 4 u. 5 auf Taf. VII.

Die von dem Civilingenieur Dumèry in Paris angegebene eiserne Oberbau-Construction wurde kürzlich in England patentirt. Die Schiene besteht aus zwei Theilen, der Fuss a hat die Form eines umgekehrten T und wird in einer solchen Breite gewalzt, dass er wenn man ihn auf sein Lager legt, eine genügende Fläche darbietet um das Gewicht gewöhnlicher Züge aushalten zu können und ein Zerquetschen der Schienen oder ein Einsinken des Oberbaues zu verhüten, während die vertikale Rippe (der Steg) der Schiene die für die schwersten Lasten noch erforderliche Unterstützung der Schiene gewährt. Die aus besserm Material gewalzte Kopfschiene b wird mittelst Schraubenbolzen an die abgesetzte vertikale Rippe der T-förmigen Unterschiene dergestalt befestigt, dass sie zusammen ein Ganzes bilden, welches das Ansehen einer Vignoles-Schiene von sehr grossen Dimensionen hat, aber aus zwei stumpf zusammengestossenen Theilen besteht, ⊓ förmig gewalzte eiserneQuerschwellen c zur Verbindung der beiden Schienenstränge eines Geleises vervollständigen die Construction. Da die Enden der Querschwellen hakenförmig umgebogen werden und den äussern Fuss der Unterschiene umgreifen, so genügt an jedem Ende der Querverbindungen ein Schraubenbolzen um ein Herausdrängen der Schiene aus der richtigen Linie zu verhindern und um dem Ganzen eine vollkommne Steifigkeit zu geben.

Die Schienen werden in ihrer Lage entweder wie gewöhnlich durch einfaches Einbetten derselben und der Querverbindungen in das Fülmaterial oder dadurch festgehalten, dass man den Grund vorher macamadisirt und die Schiene in Mörtel oder Cement einlegt, wobei man zur Aufnahme der Querverbindungen Oeffnungen lässt, die man nachher mit trockenem Material ausfüllt oder auch mit Cement ausgiessen kann. Es versteht sich von selbst, dass das Wasser wie gewöhnlich durch Neigung der Bodenfläche mittelst natürlich oder künstlich angelegter Kanäle aus dem Geleise abgeleitet wird.

(Civil-Engineer and Architect's Journal. Septb. 1865. S. 293.)

Eiserner Oberbau mit der 11 Zoll hohen Hartwich-Schiene auf der Rheinischen Eisenbahn *).

Hierzu Fig. 9 auf Taf. VII.

Bei den bisher in Vorschlag gebrachten eisernen Oberbausystemen ging man von dem Princip aus, welche die Quer- oder Langschwellen darbieten, durch Unterlagen von Eisen zu ersetzen, und nicht selten hat man zur Erreichung dieses Zweckes die Höhe der Schiene zu Gunsten einer möglichst breiten Auflagerfläche vermindert, so beträgt z. B. das Verhältniss der Breite des Fusses zur Höhe der Schiene

bei der Barlowschiene	. . . . .	wie	12 : 5 oder wie 2,4 : 1
« « Braunschweig'schen Construction	«	$10\frac{1}{2}$: $6\frac{1}{2}$	« « 1,65 : 1
« « Hannoverschen	«	« 12 : $9\frac{1}{2}$	« « 1,3 : 1
« « Württembergischen	«	« 12 : $6\frac{1}{2}$	« « 1,96 : 1
« « 5″ hohen Preussischen Normal-schiene	. . . . .	« 3 : 5	« « 0,78 : 1
dagegen bei der Hartwichschiene	. .	« 4 : 11	« « 0,43 : 1

Es konnte hierbei nicht fehlen, dass in Folge dessen die Schienen verhältnissmässig zu schwer wurden, um selbst bei Beibehaltung der üblichen Schienenhöhe die gleiche Unterstützungsfläche auf der Bettung zu erzielen, mochte man die Unterstützung, wie bei der Barlowschiene etc., in der Längenrichtung durch winkelförmige Querplatten, oder durch isolirte eiserne Unterlagen auf einzelnen Punkten suchen. In allen diesen Fällen bemühte man sich somit, durch eine grössere, das Gewicht vermehrende, mithin die Schiene vertheuernde Breite des Fusses die Holzschwellen zu ersetzen.

Zu ganz anderen, weit günstigeren Verhältnissen gelangte jedoch Geh. Regierungsrath und Baurath Hartwich, Betriebsdirector der Rheinischen Bahn, indem er die Breite des Schienenfusses nicht wesentlich änderte, dagegen aber die Schiene soweit vermehrte, dass sie eine entsprechend grössere Tragfähig-

*) Aus dem Werke: «Ed. Mäurer, die Formen der Walzkunst» S. 152.

Digitized by Google

keit und Steifigkeit erhielt. In Folge dessen wird sich daher die Belastung, die auf einen einzelnen Punkt der Schiene wirkt, auf eine so grosse Länge vertheilen, dass die so gebildete Druckfläche den sonst üblichen Unterlagen entspricht. Beispielsweise ergeben sich für die gegenwärtig auf den preussischen Eisenbahnen übliche Form der Vignolesschienen, die lediglich auf den hölzernen Querschwellen ihre Unterstützung finden, annähernd folgende Verhältnisse.

Die stärkste, mithin ungünstigste Belastung einer Schwelle wird in dem Momente eintreten, wo die schweren Triebräder der grossen Schnellzuglocomotiven darüber fahren, da sie dann die gesammte Last der beiden Triebräder, die 29—30,000 Pfd. beträgt, zu tragen hat. Die gewöhnlichen Dimensionen einer Schwelle sind aber 10 Zoll = $\frac{1}{3}$ Fuss Breite bei 8 Fuss Länge, daher ist ihre untere Fläche und somit auch die tragende Fläche der Bettung, auf der die Schwelle aufliegt,

$\frac{1}{3} \times 8 = 6{,}66$ □Fuss,

wobei der Abstand der Schwellen von einander 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuss beträgt.

Hartwich giebt nun seiner Schiene mit Beibehaltung der gewöhnlichen Form des Kopfes und Fusses für breitbasige Schienen, anstatt der jetzt üblichen Höhe von 5 Zoll, eine Höhe von 11 Zoll. Durch diese mehr als doppelte Höhe wird ihre Tragfähigkeit nach dem bekannten, bereits von Gallilei aufgestellten Festigkeitsgesetz, der gewöhnlichen Schienen gegenüber um mehr als das Vierfache vermehrt, in dem unter sonst gleichen Verhältnissen die transversale Widerstandsfähigkeit eines Trägers zunimmt, wie die Quadrate seiner Höhe.

Da ferner die Tragfähigkeit eines Trägers in umgekehrtem Verhältniss zur Entfernung seiner Stützpunkte steht, so wird dadurch die Hartwichschiene, im Vergleich zur 5 Zoll hohen Vignolesschiene, bei gleicher Inanspruchnahme nur in viermal grössern Abständen einer Unterstützung durch Schwellen bedürfen, oder mit andern Worten: die Last oder der Maximaldruck von 15,000 Pfd., welcher bei der gewöhnlichen Vignolesschiene auf eine Länge von 3 resp. $3\frac{1}{2}$ Fuss vertheilt ist, vertheilt sich bei der Hartwichschiene unter gleichen Umständen auf eine Länge von 12 resp. $13\frac{1}{2}$ Fuss. Zur weiteren Beurtheilung beider Schienensorten sind hier ihre wichtigsten Verhältnisse vergleichend nebeneinander gestellt.

	Preussische Normal-Schiene 5 Zoll hoch.	Hartwich-Schiene 11 Zoll hoch.
Flächeninhalt des Querschnitts. Quadratzoll	6,6	10,6
Gewicht per laufende Fuss, preussische Zollpfund	22—23	35—36
Verhältniss der Fussbreite zur Profilhöhe	0,78 : 1	0,43 : 1
Trägheitsmoment nach Zollen . . .	19,5	175,2
Widerstandsmoment nach Zollen . .	7,8	33

Vergleicht man das vorstehend angegebene, durch Rechnung ermittelte Widerstandsmoment der Hartwichschiene mit dem der 5 Zoll hohen Normalschiene, so ergiebt sich, dass das erstere circa um das Vierfache grösser ist, und somit auch ihre Tragfähigkeit, wogegen ihr Gewicht nur 1,56 Mal soviel beträgt, wie das der Normalschiene.

Die Hartwichschiene wird nun aber nicht auf Schwellen, sondern direct auf die Bettung gelegt und so tief in dieselbe eingelassen und seitlich festgestopft, dass sie nur eben so hoch wie die gewöhnliche Schiene darüber hervorsteht. Da ihr Fuss eine Breite von $4\frac{1}{2}$ Zoll besitzt, so hat für jeden gedrückten Punkt einer einzelnen Schiene eine tragende Fläche der Bettung von

$12' \times 4\frac{1}{2}'' = 4{,}75$ □Fuss resp. $13\frac{1}{2}' \times 4\frac{1}{2}'' = 6{,}33$ □Fuss.

Bei den Schienen findet jedoch ein wesentlich anderes Verhältniss statt, wie bei den Schwellen, da sich bei ihnen die Last stets auf zwei nebeneinander liegende Schienen vertheilt, während dem, wie wir oben gesehen haben, bei den Schwellen der Fall eintritt, dass eine einzelne Schwelle gleichzeitig die gesammte Last der beiden Triebräder zu tragen hat. Um daher richtige Vergleichszahlen zu erhalten, ist die für eine einzelne Hartwichschiene gefundene Unterstützungsfläche zu verdoppeln, und man erhält alsdann für zwei gedrückte Punkte der beiden nebeneinander liegenden Schienen die wirkliche Tragfläche der Bettung durch $2 \times 4{,}75 = 9{,}5$ □Fuss resp. $2 \times 6{,}33 = 12{,}66$ □Fuss, welche also wesentlich grösser ist, wie diejenige, welche den gewöhnlichen Schienen durch eine Querschwelle geboten wird, indem deren Auflagefläche, wie oben nachgewiesen, nur 6,66 □Fuss beträgt.

Hiernach hält es Hartwich für unzweifelhaft, dass Vignolesschienen bei vierfacher Tragfähigkeit auf ihrem eigenen Fusse mindestens dieselbe feste Unterstützung finden, als wenn man die nur den vierten Theil der Tragfähigkeit besitzenden gewöhnlichen Schienen alle 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuss durch Querschwellen unterstützt.

Die nach diesem Princip construirte 11 Zoll hohe Hartwichschiene, deren Profil und Stossverbindung in Fig. 9 auf Taf. VII. in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Grösse dargestellt ist, wird seit Jan. 1865 auf den Lendersdorfer Walzwerk der Firma Eberhard Hoesch & Söhne in Düren für die Rheinische Eisenbahn angefertigt, auf der bereits an verschiedenen Stellen Probestrecken damit belegt sind, so u. A. auf der Strecke Euskirchen-Mechernich in der Eifel, welche am 1. Juli v. J. dem Betriebe übergeben wurde. Die inzwischen darauf angestellten Versuchsfahrten haben vollständig befriedigende Resultate geliefert, sowohl hinsichtlich der Stabilität der Schiene, wie auch des leichteren und gleichmässigeren Ganges der Wagen.

Der Kopf der Hartwichschiene hat genau dieselbe Breite ($2\frac{1}{4}''$) und Form, wie das 5 Zoll hohe Profil der Rheinischen Bahn, ebenso hat auch der Steg die gleiche Stärke ($\frac{7}{8}$ Zoll). Die Vermehrung der Tragkraft und Erzielung einer grossen Unterstützungsfläche wird daher fast ausschliesslich nur durch Erhöhung des Steges um 6 Zoll, also durch einen verhältnissmässig geringen Mehrbedarf an Eisen erzielt, da eine Schiene von 5 Zoll Höhe nach dem Rheinischen Profile $22\frac{1}{2}$ — 23 Pfd. per laufende Fuss wiegt, wogegen die um 6 Zoll vermehrte Steghöhe und auf $4\frac{1}{2}$ Zoll abgeänderte Fussbreite die Schiene nur um 12 Pfund per laufende Fuss, also ca. 50 Proc. schwerer

Digitized by Google

macht, so dass die letztere 35 Pfund wiegt, eine 18 füssige Schiene wiegt daher 630, eine 21 füssige 735 Zollpfund und der laufende Meter 55½ Kilogramm.

Zur Stossverbindung dienen, wie bei den gewöhnlichen Vignolesschienen, auf beiden Seiten des Steges übergreifende Laschen von ⅝ Zoll Dicke, die aus gewaltem, 9 Zoll breitem und sodann an den Seiten auf Façon abgehobeltem Flacheisen hergestellt sind, ihre Länge beträgt 15 Zoll. Jede Lasche hat oben und unten eine Reihe von 4 Löchern, im Ganzen also 8 Löcher von 1,⅛ Zoll Weite, durch die 1 Zoll dicke Schrauben hindurchgehen; die correspondirenden, ebenso weiten Löcher im Steg der Schiene sind gebohrt.

Zur Querverbindung dienen bei 21 Fuss langen Schienen sechs auf die Länge vertheilte Rundstangen von 1 Zoll Dicke, die in gleicher Höhe wie die Löcher an den Stossverbindungen abwechselnd oben und unten im Steg der beiden Schienen festgeschraubt sind und so die Erweiterung des Geleises verhindern. Weitere Vorrichtungen für die Querverbindung sind vor der Hand noch nicht in Aussicht genommen.

Zur Beurtheilung der Kosten für die Ausführung des gewöhnlichen und des Hartwich'schen Oberbaues sind dieselben in Folgendem in Parallele gestellt. Es ist dabei von der Annahme ausgegangen, dass der Preis für die 11 Zoll hohe Schiene, sobald ihre Fabrikation Eingang gefunden hat, sich mit dem der 5 Zoll hohen gleichstellen wird; in nachstehender Berechnung ist derselbe für beide Schienensorten bei 21 Fuss Länge zu 34 Thlr. pro 1000 Pfd. loco Baustelle angenommen*).

a. Kosten des bisherigen Oberbaues der Rheinischen Eisenbahn.

Für 21 Fuss Geleise sind erforderlich: Zwei 21 Fuss lange Schienen gewöhnlicher Form von 5 Zoll Höhe = 42 Fuss à 22,7 Pfd. = 953 Pfd. à 34 Thlr. pro 1000 Pfd. .	32	Thlr.	12 Gr.
Zwei Stossverbindungen mit Unterlagsplatten. Laschen, Schrauben und Schwellenbolzen	2	„	27 „
24 Hakennägeln	—	„	16 „
7 eichene Querschwellen à 2 Thlr. . . .	14	„	— „
Summa . .	49	Thlr.	25 Gr.
Also pro Ruthe Geleise rund	28	„	15 „

b. Kosten des Hartwich'schen Oberbaues.

Für 21 Fuss Geleise sind erforderlich: Zwei 11 Zoll hohe Schienen = 42 Fuss à 35 Pfund = 1470 Pfund à 34 Thlr. per 1000 Pfund	49	Thlr.	29½ Gr.
Zwei Laschenverbindungen an den Stössen incl. Schrauben	3	„	10 „
Sechs Querstangen mit Schrauben = 90 Pfd. à 1¼ Sgr.	3	„	22½ „
Summa . .	57	Thlr.	2 Gr.
Mithin pro Ruthe Geleise	32	„	18 „

Die Mehrkosten des Hartwich'schen Oberbaues ohne Schwellen betragen daher für den gedachten speciellen Fall pro Ruthe Geleise ca. 4 Thlr.

Diese Mehrausgabe dürfte aber immerhin noch gering erscheinen, wenn man anderseits die periodisch nothwendige Ergänzung der Schwellen erwägt. Ausserdem wird weniger Bettungsmaterial gebraucht; da ferner, wie oben nachgewiesen worden ist, die Hartwich-Schiene wegen ihrer 4 fachen Tragfähigkeit nur in 4 mal so grossen Abständen, wie die 5 Zoll hohe, eine Unterstützung bedarf, so sind bei ihrer Anwendung besondere Constructionen für Brücken und Durchlässe bis zu 10 Fuss (3,⅜-14) Spannweite nicht erforderlich, indem je zwei derselben einfach darüber gelegt, direct von den Zügen befahren werden können. Auf Wegeübergängen angewendet, lassen sich ohne Schwierigkeiten solide Pflasterungen anbringen, ebenso werden für die Weichen sehr solide Constructionen mit ihnen auszuführen sein. Wählt man nämlich zu den beweglichen Schenkeln der Weiche niedrige Schienen, so können sich diese zwischen den 11 Zoll hohen, festliegenden Schienen auf gut befestigten Querverbindungen sehr sicher bewegen.

Die Darstellung seines Oberbaues in vorgedachter Weise präcisirt nun Hartwich folgendermaassen:

1) Die für Unterstützung durch Querschwellen, Langschwellen oder sonstige besondere Unterlagen bestimmte Schienenform für eine bestimmte Tragfähigkeit wird im Kopf und Fuss im Allgemeinen beibehalten.

2) Die Schienen werden mit dem Fusse direct auf das Bettungsmaterial aufgelegt und in demselben festgestopft, sie erhalten, falls diess für nothwendig erachtet werden sollte, nur an den Stössen unter der Fussfläche besondere tragende Unterstützungen, sei es durch einzelne Platten, oder von Stoss zu Stoss reichende Querstücke.

Sämmtliche übrigen Querverbindungen sind nicht zum Tragen bestimmt, sondern dienen zur Erhaltung der Parallelität und zum Schutze gegen das Umkippen der Schienen.

3) Die Tragfähigkeit der Schienen wird durch Vermehrung der Höhe auf das Mehrfache solcher Schienen gesteigert, die für gegebene Lasten und daraus resultirende Stösse bei Locomotiv- oder Pferdebetrieb einer Unterstützung durch Querschwellen in 2½ bis 3½ Fuss Entfernung bedürfen. Durch diese Vermehrung der Tragfähigkeit wird der Druck des Schienenfusses auf eine grössere Länge der Schiene vertheilt und dadurch die Anbringung besonderer Unterstützungen auf dem Bettungsmaterial, welches aus Kies, Steinschrotteln, Schlacken, Beton etc.

*) In Wirklichkeit sollen aber die bisherigen Anfertigungskosten der Hartwich-Schiene bedeutend höher gekommen sein, und diess hauptsächlich aus folgenden Gründen: Das Gewicht der rohen Packete der 21' langen Hartwich-Schiene beträgt 1000—1050 Pfund, die Manipulation und Schwierigkeit beim Schweissen ist viel beträchtlicher; es kommen leicht Walzenbrüche vor, bei den Probeschienen nicht weniger als 5; mit den bisherigen Einrichtungen können von den gewöhnlichen Schienen das 2½ fache Gewichts Quantum gegen die schwere Hartwich-Schiene fabricirt werden. Die Abfälle von Letzterer sind nicht so vortheilhaft als von gewöhnlichen Schienen zu verwenden. Ausserdem hat die Hartwich-Schiene den grossen Uebelstand der Barlow-Schiene, dass selbst bei unbedeutenden Schadhaftwerden der Schiene am Kopf etc. die ganze schwere Schiene beseitigt werden muss.

Anmerk. d. Redact.

Digitized by Google

bestehen kann, entbehrlich gemacht. — An den Stössen können die hohen Seitenlaschen entsprechend stark gemacht werden, um den Druck auch an diesen Stellen zu übertragen. Der Sicherheit wegen wird jedoch angenommen, dass für etwaiges Loswerden der Laschen am Stosse noch irgend eine tragende Unterstützung in Anwendung kommen kann. A. a. O.

Ueber das Conserviren des Holzes durch Steinkohlentheer und grünes Theeröl.

Solange der Eisenbahn-Oberbau noch keine totale Veränderung durch Einführung eines Systems erfährt, bei welchem die Anwendung von Holz ganz ausgeschlossen ist, bleibt es eine Hauptaufgabe für die Ingenieure, den hölzernen Schwellen, die bei den Bahnerhaltungskosten eine so bedeutende Rolle spielen, durch geeignete Mittel eine möglichst lange Dauer zu verleihen. Es dürften daher wohl einige Mittheilungen (nach Opperman's Nouv. Ann. de la Constr. 1865 Maiheft) über den Inhalt von Berichten willkommen sein, die vor Kurzem der belgischen Academie der Wissenschaften erstattet und in denen namentlich zwei Schutzmittel gegen die Fäulniss des Holzes besprochen worden sind, von welchen das eine schon vielfache Anwendung gefunden hat.

Herr Melsens hat schon früher in einer Arbeit eine Reihe von Thatsachen niedergelegt, welche die Erhaltung des Holzes durch lauter solche Substanzen betreffen, die fest und im Wasser unlöslich, sowie in der Luft und Feuchtigkeit unveränderlich, aber bei einer geringeren Temperatur schmelzbar sind, als bei der die Hölzer verderben. Als ein Vorbild solcher Stoffe hat derselbe die Harze, die bituminöscu (erdpechhaltigen) und die theerigen Producte angeführt, welche man in den vielen Jahrhunderten hindurch erhaltenen ägyptischen Mumien findet.

Während des Winters nun hatte er Holzblöcke von 0,m 40 Länge und 0,m·25 Durchmesser imprägnirt, indem er Steinkohlentheer in dieselben eindringen liess, den er erhitzte und dann abkühlte. Längere Zeit nach dem Imprägniren wurden diese Blöcke gespalten und Hr. Melsens stellte den Durchschnitt von einigen derselben dar, um zu zeigen welchen Weg der Theer bei seinem Eindringen in das Holz nimmt, sowie den der feuchten Gase, und ebenso die Ausbreitung der entstandenen Fäulniss über das Holz.

Was nun das Eindringen des Theers in das Holz betrifft, so zeigen die Durchschnitte von einigen Blöcken, dass derselbe hierbei ganz den Biegungen der Längenfasern gefolgt ist, die er in mehreren Holzblöcken fast vollständig angefüllt hat, dass er dagegen in anderen Blöcken die zwar nur unvollkommen, aber doch für viele Fälle genügend imprägnirt waren, stellenweise den ganzen Querschnitt ausfüllte und so die Gänge verstopfte, durch welche die die Fäulniss hervorrufenden Kräfte (Luft und Wasser) Zutritt erhalten. In einigen dicken Blöcken von Buchen und weichem Holze gewahrt man breite Streifen, in welche der Theer nicht eingedrungen ist, das Holz wurde aber dessenungeachtet nach in einer sehr geringen Tiefe vollständig gesund befunden; dasselbe ist unzweifelhaft durch die Theerschicht conservirt worden, welche sich an den beiden Enden derselben mehr oder weniger reichlich angesetzt hatte.

Hinsichtlich des Fortschrittes der Fäulniss des Holzes — mag diese nun die trockne oder die nasse etc. sein — hat sich gezeigt, dass sie sich schnell und gründlich in der Richtung ausbreitet, in welcher das Holz gewachsen ist, dass dagegen der Fortschritt der Fäulniss in der Richtung der Markstrahlen nur sehr langsam und wenig merklich stattfindet. Im Allgemeinen ist der Verlauf der Fäulniss bei nicht imprägnirten Hölzern ganz derselbe wie bei imprägnirten.

Hr. Melsens glaubt, seine Erfahrungen berechtigten ihn zu dem Schlusse, dass der Steinkohlentheer die Hölzer ebenso wirksam conservire, wie die aus ihm gewonnenen schweren, Kreosot enthaltenden Oele. Hr. Kuhlmann hat im vergangenen Jahre in einem Aufsatze über die Anwendung des Theers zur Conservirung der Baumaterialien nachgewiesen, dass der Theer und noch besser das s. g. Brandharz (das schwarze, pechartige bei der Destillation der Steinkohle gewonnene Harz) die Stearinsäure etc. das Wasser in dem Gipse ersetzen kann, und dass diese Verbindung, obwohl sie durch eine rein mechanische Einwirkung entsteht, doch insoweit eine innige wird, als die Auflösungsmittel, wie der Aether und das Benzol nur unvollkommen das Brandharz von den Gipskrystallen befreien. Hr. Melsens glaubt dass die Einwirkung der Hitze, wenn das Eindringen in der von ihm vorgeschlagenen Weise stattfindet, etwas Analoges hervorbringen müsse, denn er konnte durch Aether kleine Späne von den imprägnirten Hölzern nicht entfärben, sondern die holzige Substanz der Zellen behielt, stets die dunkelblaue Farbe des Theeres, was auch mit Hülfe des Microscops constatirt wurde.

Hr. Melsens bemerkt übrigens, dass seine Imprägnirmethode nicht bei allen Holzarten einen gleich guten Erfolg hatte. Soweit sich bis jetzt darüber urtheilen lasse, hätten sich die Eiche, Buche, Tanne und Pappel, bei seinen Versuchen gerade so, wie bei der Anwendung von schwerem Oele verhalten. Im Nachstehenden theilen wir im Allgemeinen seine Beobachtungen mit, die er ohne Unterschied bei unbehauenen, behauenen, frischen, ausgetrockneten und selbst bei bereits in Fäulniss übergehenden Holzblöcken gemacht hat.

Die Erle, Birke, Hainbuche, Buche und Weide werden mit Leichtigkeit und vollständig imprägnirt. Die Tanne ist zuweilen schwierig vollständig zu imprägniren und es bleiben die Schichten in der Mitte leer. Die Espe und die Eiche leisten dem Imprägniren einen sehr grossen Widerstand. Es kommt bei der Eiche oft vor, dass man den Splint zwar vollständig durchdrungen sieht, dass der Theer aber in die andern Schichten nur wenige Millimeter tief eingedrungen ist, und dessen ungeachtet absorbiren die so durchdrungenen Holzblöcke nur sehr schwer und sehr wenig Wasser.

Die Theermengen, welche die verschiedenen Hölzer aufnehmen können, sind eben so verschieden. Im Allgemeinen kann man sagen, dass ein vollkommen imprägnirtes Holz 30 bis 40 %, seines Gewichts im gedörrten Zustande an Theer enthält, das heisst in einem Zustande, den man erhält, wenn man dasselbe in einem luftleeren Raum bei 140° C. trocknet. Eine ganz vollständige Anfüllung des Holzes mit Theer erscheint aber

Digitized by Google

bei den meisten Verwendungsarten imprägnirter Hölzer, zum Beispiel bei den Eisenbahnschwellen, nicht durchaus nothwendig.

Hr. Rottier, Ingenieur für Industrie und Präparator der Chemie an der Universität zu Gent, hat ebenfalls die Resultate seiner neuen Versuche über denselben Gegenstand mitgetheilt, durch welche er zu beweisen sucht, dass die Substanz, die das Holz am besten präservire, ein aus dem Steinkohlentheer gewonnenes flüssiges Oel sei, welchem er den Namen grünes Oel beilegt.

Diese Versuche hatten den besonderen Zweck, den Einfluss zu bestimmen, welche die verschiedenen Medien (Luft, Licht etc.) auf das mit grünem Oel imprägnirte Holz ausüben würden. Um diesen Einfluss leicht wahrnehmen zu können, hat Hr. Rottier auf Späne von sehr leicht verderbendem Holze, nämlich von dem Splinte einer Pappel gewirkt. Eine gewisse Anzahl dieser Späne, welche vorher ausgetrocknet worden waren, wurden mit grünem Oele imprägnirt, dann zwischen Blätter von Löschpapier so lange ausgedrückt, bis sie nicht mehr merklich abfärbten. Das grüne Oel dessen er sich bediente, hat ein specifisches Gewicht von 1.11 und einen Siedepunkt von ungefähr 210° C.

Der Einfluss der trocknen Luft, des destillirten Wassers, des Lichtes, des Regenwassers, der calcinirten trocknen Erde, der gewöhnlichen trockenen Erde, der calcinirten feuchten Erde, der gewöhnlichen feuchten Erde wurde getrennt untersucht. Aus den Versuchen, die wir hier nicht weiter mittheilen wollen, lässt sich schliessen, dass die Luft, das destillirte Wasser, das Licht, die trockne und die feuchte calcinirte Erde, sowie die gewöhnliche trockene Erde nur sehr geringen Einfluss auf die mit grünem Oele imprägnirte holzige Masse ausüben, während dagegen das Regenwasser und die gewöhnliche feuchte Erde sehr schnell, eine augenscheinliche Wirkung auf das so imprägnirte Holz äussern.

Man wird daher zu dem Glauben gebracht, dass die Ursache der Fäulniss in dem Vorhandensein von Unreinigkeiten in dem Regenwasser (Staub aus der Atmosphäre etc.) und in Bestandtheilen zu suchen ist, welche bei einer hohen Temperatur von der gewöhnlichen Erde frei werden, und dass diese Bestandtheile nur unter dem Einflusse der Feuchtigkeit wirken. Denn sobald imprägnirte Späne einige Zeit unter feuchte Erde gelegt wurden, war Folgendes wahrzunehmen: Anfangs veränderte sich der Span nicht sichtbar, er behielt die grüne Farbe, aber ungefähr am zwanzigsten Tage sah man einige kleine rosenrothe, rothbraune und braune Flecken, welche nach und nach grösser wurden, und schliesslich die ganze Oberfläche desselben einnahmen. Wusch man den Span nachdem man ihn zuvor getrocknet hatte, mit Benzoe ab, so blieben die Flecken und waren genau auf dem schmutzig rosenrothen Holze zu erkennen. Brachte man den so abgewaschenen Span unter die Erde zurück, so verfaulte er dann sehr schnell, während Holz, welches mit demselben Oele imprägnirt, aber nicht mit Benzoe behandelt worden war, sich vollständig erhielt. Man muss daher dem bei dem Holze angewendeten flüssigen grünen Oele, die conservirende Eigenschaft zuschreiben und nicht dem unlöslichen Benzoe, welches sich auf Kosten des grünen Oeles gebildet hat. Man kann die vorstehenden Thatsachen auf folgende Weise zusammenfassen: Unter dem combinirten Einflusse der Feuchtigkeit und gewisser organischer Bestandtheile erfährt das in dem Holze enthaltene grüne Oel eine eigenthümliche Veränderung, es verhärtet sich gewissermassen; während es in dem Benzoe löslich war, wird es dann unlöslich und färbt die holzige Substanz braun; so lange das Holz Oel in flüssigem Zustande enthält, bleibt es gut; sobald aber das ganze Oel sich an das Holz angesetzt hat, verfault letzteres. Hierdurch wird eine Thatsache erklärt, welche Anfangs befremdend erscheint, nämlich das imprägnirte und eingegrabene Holz bleibt eine gewisse Zeit hindurch vollkommen gut, dann beginnt es plötzlich zu verderben und sobald die Fäulniss einmal begonnen hat, nimmt sie so schnell zu, als ob das Holz gar nicht imprägnirt gewesen wäre.

Es scheint hieraus hervorzugehen, dass wenn man das Holz, sobald es zu faulen beginnt, einer neuen Imprägnirung unterwirft, dasselbe von Neuem für eine gewisse Zeit conservirt wird. Hr. Rottier hat Versuche hierüber gemacht, und diese Annahme bestätigt gefunden. Die Zeit, während welcher derselbe operirt hat, war jedoch nicht lange genug, um dieses Factum als ein für alle Fälle feststehendes betrachten zu können.

Hr. Rottier hat auch Gelegenheit gehabt, Hölzer von grossen Abmessungen zu untersuchen, welche mit schwerem, dickem Theeröl imprägnirt worden waren und 11 Jahre lang in der Erde gelegen hatten, es waren Eisenbahnschwellen, welche im Jahre 1850 von London nach Brüssel geschickt worden waren und dann bis zum Jahre 1862 unter einem belgischen Geleise gelegen hatten, wo sie herausgenommen wurden, um auf der Ausstellung in London zu figuriren. Derselbe hat einer gleichen Untersuchung auch hölzerne Schwellen unterzogen, die von Hrn. Melsens mit Steinkohlentheer präparirt und dann unter Verhältnissen gelegt worden waren, die das Verfaulen sehr begünstigten.

Aus diesen beiden Untersuchungen hat er folgende Schlüsse gezogen:

1) Das Holz der Tanne lässt sich mit diesen Mitteln nicht gleichmässig imprägniren; der Splint nimmt zwar eine ziemliche Menge von dem schweren Oele auf, und seine schwarze Farbe rührt von demselben her; das innere Holz aber widersteht dem Imprägniren und behält seine natürliche Farbe bei;

2) der so imprägnirte Splint erhält sich unter der Erde vollständig, während das innere, nicht durchdrungene Holz verfault;

3) um die Eisenbahnschwellen bildet sich, wenn diese eine gewisse Zeit unter der Erde liegen eine compacte Kruste. Bei Geleise-Reparaturen ist Vorsicht nöthig, damit diese das Holz schützende Kruste nicht abgestossen wird;

4) nach einer langen Liegedauer in der Erde enthält das imprägnirte Holz eine merkliche Menge (25 bis 26 %) flüssige Bestandtheile, unter welchen man das grüne Oel wahrnimmt;

5) das Holz bleibt, wenn es mit Hülfe eines Auflösungsmittels von den Oelen, welche es enthält, befreit wird, sehr dunkelbraun gefärbt;

6) die Substanz, welche das Holz am wirksamsten schützt, ist das grüne Oel. Zum Imprägniren von Eisenbahnschwellen etc. verdient diese Substanz vor allen andern Theerölen den Vorzug.

(Centralbl. f. Eisenb. u. Dampfsch. in Oesterreich. 1865. S. 213.)

Digitized by Google

Titan-Eisenbahnschienen.

Das bisher nur in kleinen Quantitäten gefundene Titan-Metall soll zum Härten des Eisens sehr brauchbar sein, in dem es dasselbe härter und doch biegsamer als Stahl macht; die Oberflächen der Eisenbahnschienen sollen mit Hülfe dieses Metalls fast unvergänglich zu machen sein, auch soll das Rosten dadurch beseitigt werden. In England bildete sich eine Gesellschaft zur Gewinnung des Titans in grösserem Maasstabe.

(Builder, 6. Mai 1865.)

Ueber die Unterhaltung des Bahnoberbaues der Rheinischen Eisenbahn.

Das bei den Unterhaltungs-Arbeiten des Oberbaues eingeführte Prämiensystem hat gegen die in frühern Jahren dafür aufgewendeten Ausgaben eine Ersparniss von circa 26,000 Thalern geliefert. Dieser Betrag ist nicht aus Zurückstellung nöthiger Arbeiten, sondern durch Aufweckung der sonst zu meist todt liegenden Arbeitskräfte der Bahnbewachung und durch Aufmunterung des Arbeiter-Personals erwachsen, indem in der Güte der Unterhaltung zunächst die Billigkeit und Sparsamkeit gesucht wurde.

Die eingeführte Gasbeleuchtungscontrole lieferte gegen die früheren Ausgaben eine Ersparniss von circa 1000 Thalern. Obgleich die zwischen den Bahnhöfen Bacharach und Bingerbrück mit freiliegenden Stössen verlegte Probestrecke auch im Verlaufe des letzten Jahres sich recht gut bewährt hat, so sind doch gegen eine allgemeine Durchführung jenes Systems Bedenken erhoben worden. Letztere beziehen sich hauptsächlich auf die Auffindung zweckentsprechender Mittel, um das sogenannte Laufen der Schienen und Schwellen, ohne Beeinträchtigung der Widerstandsfähigkeit des Schienenprofils zu verhüten. Der sorgfältigen Beobachtung sich zeigender Mängel und der Aufklärung ihrer Ursachen muss es überlassen bleiben, die geeigneten Mittel zur Vervollkommnung des Oberbausystems ausfindig zu machen und im Verein mit der Imprägnirung der Schwellen in Etwas zur längern Erhaltung des Oberbaues beizutragen.

Es sind drei Schienenbrüche nur bei Schienen nach dem Neuhau-Profil von 5" Höhe und 23 Pfund Gewicht pro lauf. Fuss vorgekommen. Es waren sämmtliche Querbrüche zwischen den Schwellen und scheint mangelhafte Fabrikation lediglich die Ursache der Brüche gewesen zu sein, welche im Uebrigen durch rechtzeitige Entdeckung für den Betrieb nicht gefährlich wurden.

(Bericht üb. die Resultate der Verwalt. des Baues und Betriebes der Rheinischen Eisenb. im J. 1864 S. 5.)

Bahnhofseinrichtungen.

Das neue Locomotivhaus der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn in Berlin.

Hierzu Figur 3 auf Tafel VII.

Dieses Locomotivhaus enthält ausser der Drehscheibe A von 40 Fuss Durchmesser 13 Maschinenstände einschliesslich des Einfahrtsgeleises; in Rücksicht auf möglichst vortheilhafte Ausnützung der kostspieligen Baustellen wurde dem Locomotivraum eine Form gegeben, welche für die längeren Maschinen längere Stände darbietet, als solche in der Richtung nach dem angrenzenden Hafenplatz hin erreichbar waren. Es sind deshalb zur Construction der polygonalen Grundform zwei zu den Mittelpunkten M' und M'' gehörige Viertelkreise benutzt worden, während auf dem Punkt M, als den Mittelpunkt der Drehscheibe, 13 Maschinenstände, sowie auch die Binder des Daches und die an den Polygonecken im Innern stehenden Strebepfeiler central gerichtet sind. Letztere dienen, sowie die beiden grossen Pfeiler an der Langseite, der Dach-Construction, die den ganzen Raum von im Lichten 169 Fuss Länge und 95 Fuss Tiefe frei überspannt, als möglichst nahe zusammengerückte 14 Auflager.

Die erwähnten circa 6 Fuss vortretenden Pfeiler in den Polygonecken sind, behufs freier Communication hinter den Maschinen, mit 4 Fuss weiten Durchgangsöffnungen versehen. Längs der Umfassungsmauer an der Langseite des Gebäudes sind disponible Räume zur Aufstellung von Feilbänken B etc., sowie die Winkel in den grossen Strebepfeilern zur Anlegung zweier Schmiedeherde C verwendet, und an den Stirnen der 12 Pfeiler in den Polygonecken 6 Feilbänke D, D und 6 eiserne Rundöfen aufgestellt. Ferner sind E, E Einfallöffnungen des Canals mit Wasserverschluss F, F Abfallröhren der Dachrinnen, G, G Wasserhähne der directen Leitung, H, H Wasserhähne der Krahn-Leitung. I, I Rauchfänge für die Locomotiven, K und L Grundriss der Dachconstruction ohne und mit Sparrenlage.

Die zwischen den Fluchtlinien der Strassen und den Umfassungsmauern des Locomotivhauses disponiblen Räume sind benutzt worden, um einen grössern Thurm N in 5 Geschossen und einen noch höhern Treppenthurm O, mit Uhr etc., sowie verschiedene einstöckige Anbauten auszuführen. Letztere enthalten Räume P zur Unterbringung von Schmiedekohlen und Geräthe, ein Zimmer Q für 14 Putzer, ein solches R für 4 Nachtfeuerleute etc., eine Stellmacher-Werkstatt S, Eingangsflur T und Abtritte U. V ist Grubenöffnung und Aschgrube, W Müllgrube.

Der Thurm N enthält im Kellergeschoss einen heizbaren Raum, in welchem die Nothpumpe, zwei Waschnäpfe mit Wasserleitung, sowie 22 Kleiderschränke für in Berlin wohnhafte Führer und Feuerleute untergebracht sind. Der Ofen ist mit Koch- und Wärmeröhre versehen. — Das Erdgeschoss des Thurmes, durch zwei der Fenster mit dem Locomotivraum verbunden, enthält eine Dienststube zum Aufenthalt für die Führer und Feuerleute, deren Locomotive sich im Hause befinden. In derselben sind noch weitere 10 Kleiderschränke für die Führer etc. der Station Berlin untergebracht, sowie vier Pritschen, ein Wasch-

Digitized by Google

tisch und endlich einige kleine Schränke für Führer etc. von andern Stationen. — Das zweite Geschoss des Thurmes ist für den Werkführer eingerichtet, und enthält, ausser einem kleinen Flur, ein Bureau mit Aussicht nach dem Locomotivenraum, worin zugleich Repositorien für Materialien enthalten sind, sowie ein Wohnzimmer nebst kleiner Kammer. Im dritten Geschoss ist ein Wasserbassin von Eisenblech, 18 Fuss im Durchmesser, 6 Fuss hoch aufgestellt und das vierte Geschoss ist in zwei heizbare Räume getheilt, die zur Uebernachtung solcher Führer und Feuerleute bestimmt sind, welche auf anderen Stationen wohnhaft, ausnahmsweise in Berlin übernachten müssen.

Unmittelbar vor dem einzigen Thor des Locomotivhauses liegt die Drehscheibe X von 24 Fuss Durchmesser für den Verkehr nach dem Hafen. Sie hat in Rücksicht auf Zeitersparniss sowie auf vielfachen Gebrauch und Erleichterung erforderlicher Reparaturen zwei einander rechtwinklich kreuzende Geleise erhalten.

Der Wunsch, im Innern des Locomotivraumes keine jedenfalls hinderlichen Säulen anordnen zu müssen, gab Veranlassung, eine sich freitragende Eisenconstruction zu wählen. In Rücksicht auf die Absicht, die Langseite des Gebäudes als Giebel mit grossen hochliegenden Fenstern versehen, einzurichten, sowie auf die wünschenswerthe grössere Ausdehnung des lichtgebenden Aufbaues (der Laterne), hat der polygonale Halbring noch zwei gerade Verlängerungen seiner Schenkel erhalten, welche auf zwei grossen Mauerpfeilern der Langseite Auflage finden, und erhielt er dadurch vollständig die Hufeisenform. An den beiden auf der Mauer liegenden Enden des Hufeisenträgers schliessen sich die zwei letzten Binder des Daches an; sie liegen unmittelbar neben der Giebelmauer der Langseite und schliessen das eiserne Dach zu einem für sich bestehenden Ganzen ab, welches mit den Mauern des Gebäudes in keiner andern Verbindung steht, als durch die Auflager der zwei Enden des Hufeisenträgers und der Enden sämmtlicher 14 Binder.

Die bei dieser Dachconstruction angewandten 13 thönernen Schornsteinröhren über den Locomotivständen wurden bereits im «Organ» 1865. S. 74 beschrieben.

Das Locomotivhaus, mit Drehscheibe, Geleissystem und vollständiger Einrichtung kostet bei 14,060 □ Fuss bebauter Fläche (13,613 □ Fuss lichten Raum) 68,000 Thlr.

Der Raumverbrauch für jeden Locomotivstand ist, nach Abrechnung der Drehscheibe, sowie der Arbeitsräume für Schmiede und Schlosser in der Langseite des Gebäudes, zu 863 □ Fuss anzunehmen.

(Erbkam's Zeitschr. f. Bauwesen, 1865 S. 435.)

Der Personen-Bahnhof (Pancras-Station) der Midland-Bahn zu London.

Neben den im vorigen Hefte des «Organs» gemachten Mittheilungen über die theilweise vollendete und im Betrieb befindliche grossartige Güterstation der Midland-Bahn zu Agar-town in London sollen hier noch einige Bemerkungen über die von derselben Bahn projectirte Personenstation hinzugefügt werden, welche neben der Station der Great-Northern Bahn zu King's Cross an Euston-road und St. Pancras-road liegen und mit einem grossartigen Hotel verbunden werden soll. Das Stationsgebäude soll an Euston-road eine Façade von 340 Fuss Breite, die Bahnhofhalle eine Länge von 750 Fuss erhalten. Die letztere wird 12 Geleise, 5 Perrons und einen Fahrweg von 25 Fuss Breite erhalten. Für Droschken sollen 2 Einfahrten und 2 Ausfahrten an Euston-road, St. Pancras-road und Skinner-street und ausserdem für Fussgänger besondere Ein- und Ausgänge an den genannten drei Strassen angelegt werden. Die Halle wird 240 Fuss weit, in der Mitte 100 Fuss hoch: das Dach soll in einer Spannweite ausgeführt werden mit bogenförmigen Rippen, welche sich ohne Vermittelung von Säulen unmittelbar auf die Perrons aufsetzen und oben in einer flachen Spitze zusammentreffen, so dass das Dach im Querschnitt die Form eines gedrückten Spitzbogens zeigt. Unter der ganzen Bahnhofshalle soll ein Keller von 15 Fuss Höhe hergestellt und diese Räume zur Lagerung von Gütern ausgenutzt oder vermiethet werden; dabei sollen die Geleise und Perrons auf 15 Reihen gusseiserner Säulen (fast 700 Stück im Ganzen) und auf schmiedeeisernen Trägern ruhen. Das Hôtel soll halbmondförmig vor dem Stationsgebäude vorspringen und das letztere von der Strasse so weit zurücktreten, dass für die Vorfahrt der Wagen ein genügender Platz bleibt. Der Oberingenieur der Gesellschaft, W. H. Barlow hat das Project der Station bearbeitet.

(Engineer v. 13. Octbr. 1865.)

Grosse Brückenwaage.

In Manchester ist kürzlich eine Brückenwaage aufgestellt, deren Plattform 16 Fuss 6 Zoll lang und 9 Fuss breit ist. Diese Plattform ist aus einem Stück gegossen.

Die Waage lässt Wägungen von 2 Pfund bis zu 70 Tonnen (140,000 Pfd.) zu. Der Waagebalken ist 25 Fuss 6 Zoll lang, als Blechträger kastenförmig construirt und so kräftig, dass bei einer Last von 50 Tonnen nur ¼ Zoll Biegung sich zeigte.

(Builder, 1864.)

Der Seiler'sche Apparat zum Heben und Senken von Lasten vermittelst atmosphärischer Luft und Wasserdruck.

Der Seiler'sche Apparat zum Heben und Senken grösserer und kleinerer Lasten vermittelst atmosphärischer Luft und Wasserdruck besteht in seiner einfachsten Gestalt aus zwei durch ein Rohr miteinander verbundenen Glocken, aus vernieteten Blechplatten hergestellt, welche nach Art der Gasometereinrichtungen in versenkten Bassins in Wasser eintauchen und mit atmosphärischer Luft gefüllt sind. Das Rohr, welches die Hohlräume beider Glocken mit einander verbindet, ist mit einem Absperrhahn oder Ventil versehen und mündet aufsteigend und bis über den Wasserspiegel reichend in den inneren Raum der Glocken ein. Während bei dem zeitherigen Verfahren der Ueberführung von Schiffen aus einer Schleusenkammer in die andere das Heben des Schiffes eine grosse mechanische Arbeit verzehrt

Digitized by Google

und dazu eine Wassermenge nothwendig ist, welche das 20 bis 40 fache der Last des Schiffes beträgt, erfüllt nach einer Mittheilung des Prof. Reuleaux das Seiler'sche Verfahren dieselbe Aufgabe mit $\frac{1}{4}$, der bei gewöhnlichen Schleusen erforderlichen Wassermenge, bei einer Hubhöhe bis 10 Meter und in einer Zeit von 15 Minuten gegen das Sechsfache dieser Zeit bei dem älteren Verfahren. Seiler hat seinen Apparat auch noch ferner zum Heben von Lasten in Eisenbahnhöfen, Lagerhäusern und aus Schiffen in Dockmagazine benützt.

(Nach Zeitschr. des preuss. Gewerbver. 1865 S. 91 durch polyt. Centralbl 1866 S. 277.)

Ueber Locomotive-Remisen und Werkstätten.

Von **W. Flattich.**

Abweichend von dem früher allgemein angenommenen Systeme, alle 4 bis 5 Meilen Remisen und Werkstätten zu erbauen, werden jetzt nur alle circa 20 Meilen grössere Depots für Locomotiven und in noch grösserer Entfernung Werkstätten angelegt. Dieses System vereinfacht ungemein die Anlage der Stationen, da die meisten Zwischenstationen nur für Personen- und Frachten-Aufnahme einzurichten sind, und nur wenige Stationen Anlagen für Remisirung und Reparatur von Locomotiven und Wagen erhalten. Es entstehen hierdurch natürlich grössere Depots, welche man mit den besten Einrichtungen versehen kann, da die grossen Kosten durch den grossen Gebrauch aufgewogen werden.

Die k. k. Oesterreich. Südbahngesellschaft hat diesem Principe gemäss die Südbahn sammt Zweigbahnen in äusserst einfacher und praktischer Weise, wie folgt, eingerichtet:

Die Südbahn sammt Zweigbahnen enthält:

Die Hauptlinie Wien-Triest	76,0	Meilen
Die Abzweigungen: Mödling-Laxenburg	0.5	„
Wiener-Neustadt-Kanisa	26,5	„
Marburg-Villach	22.0	„
Pragerhof-Ofen (mit dem Seitenflügel Stuhlweissenburg-Komorn)	54,0	„
Steinbrück-Sissek (mit dem Seitenflügel Agram-Carlstadt)	22,5	„
daher zusammen	201,5	Meilen

Auf dieser 201,5 Meilen langen Bahnstrecke bestehen nur in folgenden Stationen Hauptlocomotive-Depots, in welchen die Maschinen in der Regel gewechselt werden:

Für die Linie Wien-Triest:		
In Wien für	40	Maschinen
„ Gloggnitz (Anfang und Ende des Semmerings	15	„
„ Mürzzuschlag	24	„
„ Marburg	40	„
„ Laibach	45	„
„ Triest	15	„
Für die Abzweigung Mödling-Laxenburg:		
In Mödling	2	„
Für die Abzweigung Pragerhof-Ofen:		
In Stuhlweissenburg	24	„
„ Kanisa (auch für Neustadt-Kanisa)	24	„
„ Pettau	16	„
Für die Abzweigung Marburg-Villach:		
In Villach	8	Maschinen
Für die Abzweigung Steinbrück-Sissek:		
In Sissek	12	Maschinen
„ Carlstadt	2	„

Ausserdem bestehen noch kleinere Locomotive-Remisen für die Unterkunft ankommender Maschinen und für Reserven in den Stationen:

Vöslau, (Endstation des Localverkehrs);
Neustadt, (Endstation des erweiterten Localverkehrs);
Payerbach, „ „ „ „
Bruck.
Graz,
Pragerhof,
Steinbrück.
Franzdorf,
Adelsberg,
Steinamanger und
Ofen.

Hauptwerkstätten und Hauptmaterial-Magazine giebt es nur auf den Bahnhöfen Wien und Marburg. Kleinere Reparatur-Werkstätten sind in Mürzzuschlag, Triest und Stuhlweissenburg.

In den Stationen, wo Hauptdepots und Hauptwerkstätten sich befinden, sind die nöthigen Anlagen für die Verwaltung und für die Unterkunft des Personals etablirt.

Von den genannten Anlagen ist insbesondere das Hauptdepot und die Hauptwerkstätte in Marburg, welche in einem besondern Bahnhofe, der auch eine kleine Colonie für die Unterkunft der Werkstättenarbeiter umfasst, hervorzuheben.

(Zeitschr. des österr. Ingenieur- u. Archt.-Ver 1865. S 211.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Ueber das Härten der Spurkranz-Hohlkehlen bei den Radreifen der Locomotive.

Vom Oberinspector **Wolf Bender** in Wien.

Hierzu Fig. 7 u. 8 auf Taf. VII.

Bekanntlich bildet die Erhaltung der Radreifen einen bedeutenden Theil der Auslagen für die Reparatur der Eisenbahn-Fahrbetriebsmittel und man suchte deshalb durch die Anwendung des best widerstehenden Materials, des Gussstahles und des zweckmässigsten Tyresprofiles die Abnützung derselben auf ein Geringstes zu bringen.

Bei den Lastzugslocomotiven, deren sämmtliche Räder gekuppelt, sind es nun vorzüglich die Räder der vordersten Achse,

Digitized by Google

welche wegen ihrer Function als Leiträder der Maschine besonders bei Bahnen mit Curven der Abnützung an den Spurkränzen am meisten ausgesetzt sind, und bei welchen deshalb ein Abdrehen ihrer Radreife schon nöthig wird, wenn die übrigen, hinter dieser Achse gelegenen Räder, noch normale Profile besitzen. Da nun diese Vorderräder gleichzeitig Kuppelräder sind, so bedingt ein Abdrehen derselben auch das Abdrehen aller übrigen noch unausgenützten Radreife und in Folge dessen einen erhöhten Verbrauch des theuern Gussstahls.

Die von mir in den Werkstätten der österreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft angeordneten Versuche zur Auffindung eines Mittels, um die durch oben erwähnten Umstand hervorgerufene schnelle Spurkranz-Abnützung und Material-Verschwendung zu beschränken, haben nun ergeben, dass das Härten der Spurkranz-Hohlkehlen des vordersten Räderpaares als das rationellste Abhilfsmittel zu betrachten ist.

Auf Taf VII stellen Fig. 7 die Seitenansicht resp. den senkrechten Durchschnitt, sowie Fig. 8 einen Theil des Grundrisses von dem zum Härten bestimmten Ofen vor, wie er nach Angabe und unter Leitung des Oberingenieurs H. Büttner, des Chefs der Werkstätte zu Temesvar ausgeführt wurde.

A. A, A sind ausgenützte Tyres;.

B, B eiserne Reifen, welche mit

C, dem Mauerwerke, zu einem cylindrischen Raum verbunden sind, in welchem das Räderpaar mit dem zu härtenden Spurkranze in vertikaler Achsenstellung eingeführt wird;

D, D sind Luftzutrittsöffnungen;

E. E zwei Röhren, welche mit der Windleitung in Communication stehen und in das kreisförmige mit Löchern versehene Rohr

F münden, das zur möglichst gleichmässigen Anfachung des Feuers dient;

G ist der Raum zur Aufnahme der Holzkohlen;

H ein schmiedeeiserner, aus zwei Theilen bestehender Reif, der dazu dient, um das Brennmaterial vom Rade abzuhalten.

Die Manipulation wird in aufgezogenem und fertig gedrehten Zustande des Tyres vorgenommen, wobei man vor dem Einbringen in den Ofen nur die Tyresschrauben etwas lockert. Der Spurkranz wird in eine mittlere Rothglühhitze (kirschroth) gebracht, hierbei das Feuer besonders gegen die Hohlkehle des Spurkranzes gefacht und das Rad zur Erreichung einer möglichst gleichmässigen Erhitzung des Spurkranzes langsam gedreht.

Es ist von besonderer Wichtigkeit, dass der Spurkranz den nöthigen Hitzegrad in sehr kurzer Zeit erreicht, weil alsdann die übrigen Theile des Tyres weniger erwärmt werden und bei dem Ablöschen in ihrem ursprünglichen Härtegrad verbleiben. Räder, mit auf diese Weise gehärteten Spurkranz-Hohlkehlen haben bisher eine mehr als doppelte Dauer der nicht gehärteten Gussstahltyres gezeigt und rechtfertigen somit die vorausgesetzte Erwartung einer Ersparniss.

(Zeitschr. des österr. Ingen. u. Archit. Vereins 1865 S. 253.)

Beleuchtung von Eisenbahnwagen mittelst Petroleum-Gas.

Dies neue Verfahren ist Th. Clayton von Manchester patentirt worden und ist von Mitcalf & Sons an einen mehrclassigen Wagen der London-North-Western Bahn zuerst praktisch erprobt. Jeder Wagen hat seinen besonderen Gasapparat, so dass das lästige Verbinden der Gasröhren von Wagen zu Wagen wegfällt, obwohl die Anschaffungskosten sich wegen der grossen erforderlichen Zahl Apparate erhöhen. Vor drei Jahren zuerst versucht, ist diese Anordnung auf der London-North-Western Bahn seit 6 Monaten wieder in Anwendung genommen. Das Gas ist nicht von Kohlen gemacht, sondern Kohlenwasserstoffgas (Hydrocarbon) oder carbonisirte atmosphärische Luft. Es hat ein brillantes, genügend starkes und reines Licht. Der Erzeugungsapparat ist haltbar und einfach und besteht aus drei Theilen: einem Generator, einem Regulator und dem Bewegungsmechanismus. Der Generator ist eine Büchse aus Zinn, in verschiedene Zellen getheilt, worin sich Schwämme befinden, die mit einem flüchtigen Petroleum-Spiritus gesättigt sind. Ein Strom atmosphärischer Luft über diesen Spiritus geführt, wird carbonisirt und ist fertig um von dem Generator zu den Brennern in den verschiedenen Coupés geführt zu werden. Der Regulator ist ein kleines Instrument, welches geeignet ist den Luftstrom auf gleicher Pressung zu halten und der Bewegungsmechanismus treibt die Luft durch den Regulator in den Generator. Dies geschieht mittelst einer Feder und Kette, welch' erstere wie bei einem Uhrwerk aufgewunden wird. Dieser Mechanismus dreht eine Trommel, welche in Wasser befindlich, mit Abtheilungen versehen ist, die über dem Wasser hervorgehend bei der Umdrehung sich mit Luft füllen, und diese in einen Raum, der mit dem Regulator communicirt, hineinschicken. Um Gefrieren zu vermeiden, welche durch die rasche Verdampfung begünstigt wird, sind einige Zellen des Generators mit Sägespänen gefüllt. Der Druck der äusseren Luft auf das brennende Licht ist durch einen Apparat regulirt, welcher nicht beschrieben zu werden braucht. Bei stillstehendem Zuge ist das Licht nicht vollständig so brillant als bei in Bewegung befindlichem, und in Tunneln wird die Stetigkeit des Lichts durch die Unreinheit der Luft und den Dampf etwas afficirt, aber selbst in dem langen Standege Tunnel ist das Licht stetiger als jedes andere. Eine Gallone Petroleum-Spiritus, welche etwa 3 sh. 6 d. kostet, erzeugt 800 Cubf. Gas, so dass die Ausgabe viel geringer als bei Gasbeleuchtung mit Steinkohlengas ist, und der Bedarf an Spiritus für 14 Tage nimmt nur wenig Platz ein. Das Uhrwerk muss alle 16 Stunden wieder aufgezogen werden.

v. K.

(Engineer Dec. 19. 1865 pag. 423.)

Ueber die Beleuchtung der Eisenbahnwagen in England mit Gas.

Einem interessanten Vortrage von William Dalziel in der Versammlung der London Association of Foremen Engineers am 2. August vor. Js. über die Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Gas entnehmen wir Folgendes:

Eine der grösten Schwierigkeiten, welche der Beleuchtung

Digitized by Google

der Eisenbahnwagen mit Gas seither entgegengestanden, sei der Mangel an hinreichendem Raume zum Mitführen einer für lange Fahrten ausreichenden Gasmenge gewesen. Von allen bisherigen Methoden haben sich die von Newall in Lancashire noch am besten bewährt; dieselbe bei bei verschiedenen Eisenbahnen im Gebrauch, aber so viel ihm bekannt, nur für kurze Fahrten. Der Apparat von Newall besteht aus einem Sacke von Kautschuk; dieser werde durch das Füllen vollständig aufgeblasen und falle je nach dem Verbrauche an Gas vermöge seines Eigengewichtes allmälig bis zu seiner völligen Entleerung zusammen. Dieser Gasbehälter werde in irgend einem Theile des Zuges, auch wohl über oder unter einem Wagen angebracht; gewöhnlich sei er jedoch in einer Abtheilung des Brmswagens untergebracht und in diesem Falle führe man Nebenröhren längs der Wagendächer hin, zwischen welchen letzteren die Verbindungen durch Kautschukröhren hergestellt würden, die eine solche Einrichtung hätten, dass sie leicht mit einander verbunden und von einander getrennt werden könnten. Die Arme mit den Brennern seien an diesen Nebenröhren befestigt und zu dem Ende erstere durch die Decken der Wagen hindurch geführt.

Das Verfahren um die Säcke mit Gas zu füllen, sei Folgendes: An einer passenden Stelle des Bahnhofs werde ein grosser Gasometer aufgestellt, dieser werde aus einer beiläufigen Höhe von dreissig Fuss durch eine Röhre nebst Absperrventil mit Wasser versehen und durch eine andere Röhre mit Absperrventil, werde das Gas in denselben geleitet. Desgleichen seien zwei in derselben Weise mit Absperrventilen versehene Ableitungsröhren angebracht, die eine für das Wasser, die andere für das Gas. Letztere führe man zu dem Orte, wo die Säcke gefüllt wurden; ein Schlauch stelle die Verbindung derselben mit dem Sacke her. Bevor die Säcke mit Gas gefüllt würden, müsse erst die Luft aus dem Gasometer entfernt werden, um einer möglichen Explosion vorzubeugen. Dass werde dadurch bewerkstelligt, dass man gleichzeitig das Einlassventil für das Wasser und das Auslassventil für das Gas öffne; sobald der Gasometer mit Wasser angefüllt sei, würden die beiden genannten Ventile geschlossen, dagegen das Auslassventil für das Wasser und das Einlassventil für das Gas geöffnet, und das durch Ausfluss des Wassers entstehende Vacuum werde mit Gas angefüllt. Wenn das Wasser vollständig aus dem Gasometer entfernt worden, so schliesse man die beiden Ventile wieder und setze alsdann die Gassäcke mit dem Gasometer in Verbindung. Hierauf öffne man wieder die Ventile für die Zuleitung des Wassers und Ableitung des Gases, und das Wasser drücke dann das Gas in die Säcke. Sobald letztere mit Gas gefüllt seien, müsse man sie sogleich dem Drucke des Wassers entziehen, damit sie nicht durch übermässiges Auftreiben zerplatzten. Nach Vollendung dieser Arbeit könnten die Wagen erleuchtet werden. Bei dieser Einrichtung erfordere aber jeder Cubikfuss Gas ein Cubikfuss Raum, da die angewendete Wassersäule nicht zum Zwecke der Compression, sondern wie erwähnt, nur zur leichtern Füllung der Säcke diene; daher stehe die erforderliche Grösse derartiger Gasbehälter, wie leicht erklärlich, ihrer Anwendung sehr im Wege. Angenommen für einen Wagenzug zwischen London und Glasgow seien sechszig Flammen nöthig, und jede derselben consumire drei Cub. Fuss per Stunde, so müsste man bei der obigen Einrichtung allein schon ein Paar Wagen nöthig haben, um das erforderliche Gasquantum mitführen zu können.

Als ein weiterer Uebelstand dieser Beleuchtung sei das leichte Schadhaftwerden der Säcke an ihren Ecken, in Folge der ununterbrochenen Ausdehnung und Zusammenziehung, anzusehen. Auch werde die Leuchtkraft des Gases, wenn man sich des Wassers zur Füllung der Säcke bediene, durch das Absorbiren desselben vermindert. Endlich ströme das Gas auch aus, wenn die Säcke eine Anzahl Tage gefüllt bleiben müssten; die Luft dringe dann in beträchtlicher Menge durch die kleinen Poren oder Zellen des Kautschuks und nehme die Stelle des Gases ein, wodurch eine sehr leicht explodirende, gefährliche Mischung entstehe.

Ausser der Methode von Newall seien noch verschiedene andere Methoden probirt und patentirt worden, aber nicht eine einzige derselben habe sich bewährt, und er halte es daher nicht für nöthig, dieselben zu besprechen.

Ferner erwähnte der Vortragende, dass sich in London einmal eine Gesellschaft zur Fabrikation von hochgespanntem, tragbaren Leuchtgas gebildet, aber nicht lange bestanden hätte, weil sie nicht im Stande gewesen sei, eine gleichmässig brennende Flamme hervorzubringen, und derselbe ging hierauf zu dem von ihm selbst vorgeschlagenen Systeme zur Beleuchtung der Wagen über. Vor allem seien selbstwirkende Vorrichtungen für eine zweckmässige Ausbildung eines Beleuchtungssystems der Eisenbahnwagen erforderlich und er habe überall, was er in dieser Beziehung gethan, stets und hauptsächlich diesen Punkt im Auge gehabt. Die South-Eastern Railway Company lasse gegenwärtig auf ihrer Bahn Versuche mit seiner Erfindung anstellen. Namentlich habe er die Aufgabe zu lösen gesucht, wie eine gleichmässig und stetig brennende Flamme bei Anwendung eines Behälters mit comprimirtem Gase zu erreichen sei und zwar bei möglichst geringer Mühe und Aufmerksamkeit der den Apparat unmittelbar beaufsichtigenden Beamten. Der auf der genannten Bahn im Gebrauche befindliche Gasbehälter habe einen Cubikinhalt von $8\frac{1}{2}$ Fuss, derselbe versorge, wenn das in ihm enthaltene Gas bis zu einem Drucke von 235 Pfd. pro Quadratzoll engl. comprimirt werde, zwei Brenner von Nr. 3 für einen Zeitraum von 18 Stunden, und die Flamme brenne dabei gleichmässig und ganz unveränderlich hell. Zu diesem Zwecke habe er zwei geschlossene schmiedeeiserne Röhren von $7\frac{1}{4}$ Zoll Weite und $14\frac{1}{2}$ Fuss Länge auf dem Boden von einem der Wagen angebracht und dieselben durch eine kleine Röhre mit einander verbunden. An diese Behälter für das zu comprimirende Gas seien Ein- und Auslassröhren befestigt. Mit der Auslassröhre sei ein Regulator verbunden, der aus einem gewöhnlichen Gasbehälter mit Wasserfüllung bestehe; dieser regulirende Gasometer sei ebenfalls mit einer Ein- und Auslassröhre versehen, und letztere führe zu den Brennern auf dem Wagen. Die Auslassröhre des Behälters mit dem comprimirten Gase sei mit der Einlassröhre des Regulators verbunden. Zwischen die Einlassröhre des Regulators und die Auslassröhre des Gasbehälters sei ein Schiebventil befestigt, welches mittelst eines Hebels bewegt werde. Die Oeffnung des Schiebventils sei von conischer Form und deren Hebel durch Verbindungsstangen an dem Regulator befestigt. Steige nun der regulirende Behälter, so drücke er das Ventil nieder und schliesse dessen Oeffnung; sinke er da-

Digitized by Google

gegen wieder, so öffne er das Ventil. Wenn der Behälter mit dem zu comprimirenden Gase gefüllt werden solle, so gehe letzteres durch denselben hindurch in den Regulator und verursache die allmählige Schliessung der Ventilöffnung. Sobald dies geschehen sei, könne die Füllung fortgesetzt werden, bis die erforderliche Spannung erreicht sei.

Nachdem diese Vorbereitungen vollendet und das Gas angezündet sei, sinke der Regulator allmählich wieder, öffne das Ventil und gestatte ein weiteres Zuströmen aus dem Behälter mit dem comprimirten Gase u. s. f. Die Bewegung des Regulators würden auf diese Weise ganz von dem durch das Ventil strömenden Gase geleitet und brauchten nicht überwacht zu werden. Das Wiederanfüllen des Behälters mit hochgespanntem Gase sei eine ganz einfache mechanische Operation, die mit Hülfe einer von einer Dampfmaschine in Bewegung gesetzten Druckpumpe ausgeführt werde.

Dalziel glaubt mit dieser Einrichtung eine grosse Ersparniss zu erzielen; jeder Wagen habe hierbei seinen eigenen unabhängigen Behälter mit comprimirtem Gase, welches erforderlichen Falles hinreiche, um zwei Brenner sechszig Stunden lang mit Gas zu versehen, und die ganze Vorrichtung nehme nur einen verhältnissmässig sehr kleinen Raum ein. Der Apparat sei den Passagieren nicht sichtbar und so einfach, dass er ohne einen bedeutenden Unfall schwerlich beschädigt werden dürfte. Die eisernen Röhren, welche vorher auf ihre Dichtigkeit probirt werden müssten, könnten, wenn es nöthig sei, monatelang ohne Gefahr gefüllt bleiben.

(Engineer v. 8. Septb. 1865.)

Der Locomotivbau in Frankreich.

(Engineer Jan. 27. 1865 und f.)

In früherer Zeit waren die Augen der continentalen Maschinen-Ingenieure nur auf England gerichtet, das Geburtsland der Locomotive; alle dort gemachten Veränderungen und Verbesserungen wurden sofort beachtet und verbreitet, während die Arbeiten anderer Länder im Locomotivbau verhältnissmässig weniger berücksichtigt wurden. Nachdem die Eisenbahnbauten in anderen Ländern, wenn auch nicht gleich bedeutende Dimensionen, wie in England, so doch ähnliche angenommen hatten und eine erhebliche Anzahl einheimischer Ingenieure bei dem Neubau und der Unterhaltung der Locomotiven beschäftigt wurden, begannen diese nach und nach ihren eigenen Weg zu gehen und Reformen auch ohne englische Vorbilder zu machen; es wurde dieses Vorgehen unterstützt durch die verschiedenen Einflüsse, welche die obwaltenden Zustände auf die Construction übten. Verschiedenheit des Terrains, der zu bewältigenden Lasten, der in Bezug auf Geschwindigkeit gemachten Anforderungen, des Brennmateriales etc. führten nach und nach die selbstständigen Ingenieure auf eigene Bahnen, auf denen dieselben, nachdem der erste Schritt gethan war, weiter gingen und so schliesslich zu Constructionen gelangten, welche den ursprünglichen Vorbildern durchaus unähnlich waren.

Namentlich in Frankreich, wo der unruhige zum Verändern geneigte Geist und das Bestreben nach neuen origiuellen Formen am ausgeprägtesten ist, wurde das Alte leicht verlassen und nach einigen Uebergängen eine ganz veränderte Construction der Locomotiven angebahnt.

Auf der Ausstellung zu London im Jahre 1862 erregten die neuen Formen und die eigenthümliche Anordnung der Gouin'schen Locomotive allgemeines Erstaunen und auch diejenigen der Ingenieure, welche bis dahin sich nicht viel um den französischen Locomotivbau gekümmert hatten, begannen demselben ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, so dass die neueren Constructionen der Franzosen allgemein bekannt sind und beachtet werden.

Unter diesen Umständen erscheint es angemessen, auf den französischen Locomotivbau einen allgemeinen Blick zu werfen, wozu die im Engineer veröffentlichte Abhandlung, welche eine sehr vollständige Uebersicht desselben enthält, Gelegenheit bietet. Die Abhandlung enthält ausser einer vollständigen Uebersicht der französischen Locomotiven 2 Tabellen über die hauptsächlichen Dimensionen und Verhältnisse derselben, welche nachstehend zusammengestellt sind und unten näher erläutert werden, sowie die Skizzen der Locomotiven.

Der Verfasser der Uebersicht glaubt zunächst eine Lanze für die Priorität der Locomotiverfindung in Frankreich brechen zu müssen. Die von Cugnot erfundene und durch Brezin im Jahre 1771 hergestellte, noch jetzt aus Pietät in einer alten Kirche in der Nähe des Conservatoire des Arts et metiers aufbewahrte, durch Dampf zu treibende Bewegungsmaschine war aber nicht für Schienen construirt und da die letzteren, welche den Widerstand der Fuhrwerke auf ein Zehntel verringerten und dadurch die jetzigen Eisenbahnen möglich machten, in der Weise, wie sie angewendet worden, zuerst in England benutzt wurden, möchte diesem letzteren Lande wohl die Priorität zu beissen sein.

Die ersten bei den französischen Eisenbahnen verwendeten Locomotiven waren vierrädrige von Bury und Stephenson. Nach dem Versailler Unglück kamen die vierrädrigen Maschinen in Misscredit und ist unter den veröffentlichten Skizzen keine derselben vorhanden.

Bis zum Jahre 1845 waren die französischen Maschinen mit den englischen so gu wie identisch. Von dieser Zeit an fingen aber die oben erwähnten Einwirkungen an, sich bemerklich zu machen: die ungünstigeren Terrainverhältnisse der französischen Bahnen und die geringen Ansprüche an Geschwindigkeit führten von den bisherigen Mustern ab, bis nach und nach die absonderlichen Constructionen von Petiet mit 4 Cylindern und einer grossen Anzahl von Rädern entstanden. Der englische Grundsatz »Einfachheit um jeden Preis« wurde verlassen und wird nach Verfluss längerer Zeit und gesammelter gründlicher Erfahrung sich ergeben, ob darin nicht zu viel geleistet ist und ob die höheren Reparaturkosten und sonstigen Nachtheile der Constructionen, die Vortheile derselben aufwiegen oder übertreffen.

Th. B.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Haupt-Dimensionen der beden

I	Zahl der Triebräderpaare.	Ein Paar Triebräder												Zwei Paar					
II	Name des Constructeurs oder Erbauers.	1 Lokomotive Tender-Maschine Fischer.	2 Sharp.	3 Adam. Buddicom.	4 Stephenson.	5 Capaccros.	6 Harrwell Coll.	7 Stephenson's Express	8 Crampton.	9 Crampton.	10 Lechatelier Gouin.	11 Perpentat.	12 Crampton.	13 Buddicom.	14 Stephenson	15 Stephenson Gouin.	16 Harrwell Gouin.	17 Fiducerau	18 Stephenson.
III	Lage der Cylinder.	Innen	Innen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Innen	Aussen
IV	Jahr des Baues od. Umbaues.	1835	1840	1843	1844	1841	1847	1849	1849	1855	1850	1861	1864	1842	1845	1848	1845	1849	1846
V	Namen der Eisenbahn.	West	Ost	West	Orleans	Nord	Lyon	Avig-non.	Nord	Ost	Süd	Orleans	Lyon	West	Orleans	Orleans	Lyon	Orleans	Nord
	Haupt-Dimensionen.																		
	a. Locomotive.																		
1	Länge . . F. Z.	—	—	2' 6"	3'	2' 8"	3' 5"	3'	4' 6"	3' 11"	3' 2½"	4' 6"	3' 11"	3'	3' 1"	3' 2"	—	3' ½"	3' 1½"
2	Rad Breite . . F. Z.	—	—	5' 4"	5'	5' 1½"	5'	5'	4'	5' 5"	5' 3½"	5' 5½"	5' 3"	5' 4"	5'	5'	—	5' 6½"	5' 1"
3	Fläche . . Q.-Fuss	6	12	9	9	10	10	10	15	14	11½	15	14	10	10	9½	—	10½	9½
4	Höhe der Feuerkasten-) vorn	F. Z.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Decke über dem Rosts hinten	F. Z.	—	—	5' 1"	—	7' 6"	4' 5"	—	4' 2"	4' 6"	5'	Feu-brück	5' 4"	4' 8"	4'	—	4' 8"	4' 1"½"
6	Zahl	St.	82	—	132	129	125	145	125	174	180	190	184	190	147	138	139	—	180	135
7	Länge . . F. Z.	7'	8' 8"	8' 6"	12' 5"	13'	11' 5"	13' 6"	12'	11' 6"	11' 5"	11' 10"	11' 6"	—	12' 3"	12' 10"	—	12' 5"	12' 6"
8	Röhren äussere Durchm.	Zolle	1½"	1½"	2"	2"	2"	1¾"	2"	2"	2"	1¾"	2"	1¾"	2"	1¾"	—	1¾"	2"
9	Dicke . .	Zolle	—	—	—	—	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	—	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"
10	Feuerkasten . Q.-Fuss	10	60	41	41	64	64	78	78	70	74	100	70	66	56	55	—	60	60
11	Röhren (aussen) Q.-Fuss	260	540	506	726	836	900	900	1054	1050	1026	1050	1050	754	650	600	—	1200	900
12	Total . . . Q.-Fuss	270	600	548	770	900	964	978	1132	1120	1100	1150	1120	820	706	655	—	1260	960
13	Dampfdruck per Quadratzoll . .	Pfund engl.	55	70	90	80	88	105	85	88	105	105	105	118	105	98	86	105	88	80
14	Cylinder - Durchmesser . .	Zolle	11"	15"	12"5"	15"	14½"	15"	15"	16"	16"	16"4"	16"	16"4"	14"	15"	15"	16"	17½"	15"
15	Cylinder-Hub .	Zolle	18"	18"	21"	22"	22"	22"	24"	21½"	22"	22"	26"1"	24"	20"	21"	22"	25½"	24"	22"
16	Durchmesser der Triebräder . .	F. Z.	5' 1"	5' 6"	5' 6"	5' 6"	5' 8½"	5' 11"	6'	6' 11"	7' 7"	6' 11"	6' 7"	6' 11"	4' 7"	5' 2"	5' 1"	5' 2"	5'	5' 8½"
17	Innerer Kessel-durchmesser .	F. Z.	—	3' 7"	3' 7"	3' 7"	3' 4"	3' 6"	—	4'	4' 1"	4'	4'	4'	3' 7"	3' 4"	3' 4"	—	4' 1"	3' 8"
18	Dicke der Kessel-bleche . . .	Zolle	—	—	—	—	⅜"	⅜"	—	⅜"	⅜"	⅜"	⅜"	⅜"	—	—	—	—	⅜"	
19	Ganzer Radstand	F. Z.	—	11' 8"	11' 1"	10' 7"	15' 1"	15' 1"	—	16'	14' 9"½	15' 9"	14' 1"	15' 8"	10' 4"	10' 8"	11' 3"	13' 1"	10' 2"	11' 6"
20	Höhe der Kessel mittele über Schienen .	F. Z.	—	—	5' 3"	—	5' 8"	—	—	4' 3"	5' 5"	6' 3"	6' 2"	5' 8"	5' 4"	—	—	—	5' 7"	5' 8"
21	Wasserinhalt des Kessels . .	tons	—	1½	1¾	2	2	2	—	2½	2½	2¾	3¾	2½	2½	1¾	1¾	—	2¾	1½
22	Dampfraum des Kessels . . .	C.-Fuss	—	42	42	42	32	32	—	28	42	42	50	45	60	—	56	—	28	39
23	Gewicht der Maschine leer . .	tons	11	12	12½	14	21½	22½	20	24½	25½	25½	26	26	15	20	21	—	22½	21½
24	Gewicht der Maschine gefüllt .	tons	11	14½	20½	24	25	23	27	29½	28½	29	29	30	18	22	25½	—	25½	25½
25	Adhäsion-gewicht	tons	6	7	7	9	11	11½	11	11	11	13	13	12	12	16	19	—	12½	15
	b. Tender.																		
26	Zahl der Räder .	—	—	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	—	6	—	6	—
27	Räderdurchmesser	F. Z.	—	5' 6"	5' 7"	5' 5"	3' 5½"	3' 6"	3' 6"	4'	4'	3' 6"	3' 6"	4'	3' 7"	3' 5½"	—	3' 8"	—	3' 5½"
28	Radstand . .	F. Z.	—	7'	6' 6"	—	8' 5"	8' 3"	10' 8"	8' 3"	8' 3"	7' 9"	6' 8"	8' 3"	6' 6"	—	—	10' 7"	—	8' 3"
29	Wasserinhalt .	tons	2	3½	4	4½	5½	5½	6½	6½	8½	5	5½	6	3½	1	—	6	—	5
30	Brenn - Material: Coke od. Kohle	tons	10 Ctr.	1	1	1	½	2	1½	1½	1½	2	2	2	1½	1	—	1½	—	1
31	Gewicht, gefüllt .	tons	—	9	10	11½	16	18	17	16	17½	14	15	19	10½	11½	—	20	—	14
32	Gewicht von Maschine u. Tender	tons	—	23	24½	32	40	43	40	48	46	42	44	48	28½	—	—	—	—	37½
															a. mit dem Tender; b. der Tender hat 2 Dampf				

Digitized by Google

tendsten französischen Locomotiven.

Triebräder.										Drei Paar Triebräder.										Vier Paar Triebräder.			Vier Cylinder.		
19	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	40	41	42	43
Bühler's Doppel.	Cail.	Engerth.	Präsident.	Bühler's Patent.	Bühler's Patent. Allg. Maschine.	Allg. Maschine.	Cavaret	Fayetwerk.	Stephenson's Patent.	Stephenson's Mammuth.	Stephens.	Koechlin.	Cail.	Polonceau	Sharp's und Roberts Patent.	Koechlin's Tender-Maschine. Patent.	Koechlin's Patent. Allg. Maschine.	Orleans-bahn.	Bergmann's Patent.	Bühler's Patent.	Bühler's Patent. Allg. Maschine.	Bühler's Patent. Allg. Maschine.	Wurpillwerk	Bühler's Patent. Allg. Maschine.	Bühler's Patent. Allg. Maschine.
Innen	Aussen.	Innen	Innen	Innen	Innen	Aussen	Innen	Aussen	Aussen	Innen	Aussen	Innen	Innen	Innen	Innen	Innen	Innen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen
1850	1854	1856	1857	1857	1856	1845	1864	1857	1845	1843	1847	1853	1854	1854	1857	1857	1854	1860	1863	1854	1862	1845	1862	1863
Lyon	Lyon	Nord	Or-leans	West	West	Or-leans	Lyon	Orlean.	Nord	Orleans	West	Nord	Lyon	Or-leans	Lyon	Lyon	Or-leans	Orleans	Orleans	Nord	Nord	St. Etienne	Nord	Nord.
4	5' 1"	4' 5½"/4' 3½"	5' 10"	5' 1"	4' 5"	5' 5"	4' 10"	4' 6"	5' 1½"	4' 8"	5' 1"	4' 7"	4' 5"	5'7½"	4' 5"	5'5½"	5'	4' 7"	5' 2"	4' 9"	4' 10"	—	4' 10"	5'
5' 8"	5' 4"	5' 5½"/5'7½"	5' 11"	5' 5"	5' 3"	5' 7"	4' 11"	5' 5"	5' 1"	5' ½"	5' 5"	4' 4"	5'7½"	5' 4"	5'5½"	5'	5' 3"	5' 10"	5' 5½"	4' 5"	5' 10"	—	5' 10"	5' 11"
13	14.	13,5	13	13	11	12	13	13	9½	9½	13	15	11,5	13	14,5	10	9	15	17	21	20,5	8,5	20,5	36
4'11½"	5'4½"	5' 4½"	5'5½"	4'9"	4'10½"	5'2½"	5'5"	5'6"	4' 6"	—	5' 3½"	5' 5½" 4' 6½"	5'	5'	—	4'2½"	4'	5'	—	5' 5½"	4' 6½"	—	4' 6"	4' 6"
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4' 5½"	5' 10½"	—	5' 10½"	5' 10½"
155	178	180	180	180	165	145	158	181	126	126	169	206	197	206	157	138	139	187	205	205	204	113	206	204
10' 7"	11'	10' 9½"	10' 6"	10'	10' 9"	10' 7"	10' 10"	10' 5"	12' 6"	12' 11½"	11' 11"	10' 8"	12'	12' 6"	12' 6"	11' 4"	11'	12' 7"	12' 10"	12' 6"	12' 6"	6' 7"	12' 6"	12' 6"
2"	2"	2"	1¼"	2"	2"	1½"	2"	1½"	2"	1½"	2"	2"	2"	2"	2"	2"	1½"	1½"	1½"	1½"	1½"	2"	1½"	1½"
5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	—	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	—	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"	5/16"
84	84	76	76	84	84	84	85	100	60	58	58	100	96	80	70	58	55	90	110	98	110	—	110	120
800	1300	1310	1300	1156	896	782	865	1400	800	815	772	1380	1414	1370	1450	640	825	1300	2200	2102	1630	—	2180	2180
984	1300	1400	1370	1940	950	790	950	1500	890	870	780	1400	1500	1450	1540	730	880	1390	2210	2200	1740	670	1740	2300
108	108	108	108	108	118	98	103/118	118	98	98	90	98	108	103	103	108	98	103	108	108	118	98	118	118
16"	16½"	16½"	16"	16½"	16½"	14"	16½"	17"	15"	15"	15½"	18"	18"	18"	17½"	16"	16"	18"	20"	20"	19"	11"	14½"	17½"
29"	31"	29½"	30½"	32"	27½"	28"	29"	36½"	24"	24"	27"	30½"	30½"	34"	31"	30"	28½"	36½"	36½"	30"	32"	29"	13½"	17½"
5' 3"	5' 3"	5' 5½"	5' 4"	5' 3"	5' 5"	5' 1"	5' 3"	6' 7"	4' 3"	4' 3"	5'	4' 6"	4' 6"	4' 7"	5'	4' 3"	4' 3"	5'	4' 3"	4' 3"	5' 6"	4'	5' 3"	5' 6"
5' 10"	6'	6' 2"	5'	5' 7"	6'	5' 7"	6'	6'	5'	5'	5'	6'	6'	6'	6'	5'	5'	6'	6'	6'	6'	5'	6'	6'
1'1"	1'1"	1'1"	—	1'1"	—	—	1'1"	1'1" (6)	1'1"	—	—	1'1"	1'1"	—	1'1"	—	—	—	—	—	—	—	1'1"	1'1"
1'6"	1'8"	2'0"	2'1"	2'0"	1'8"	1'7"	2'0"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"	1'6"
6' 4"	6' 5"	6' 8"	—	6' 5"	6' 5"	6' 11"	—	6' 8"	6' 2"	6' 2"	6' 2"	6' 6"	6' 6"	6' 6"	6' 6"	6' 5"	6' 5"	6' 6"	6' 6"	6' 6"	6' 6"	—	6' 6"	6' 6"
2	2½	3	3	3	2	—	2½	—	1½	1½	2½	2½	4	3½	2½	1½	2	2½	5	4½	2½	—	2½	3
56	55	56	52	48	40	—	52	—	46	47	48	60	50	54	51	42	36	60	72	76	60	—	56	72
22	25½	26	26½	26½	20½	24	24½	—	20½	20	18	26½	26½	26½	26	25½	22	26½	36	45½	35	—	35	44½
25	29	47	26½	30	25½	23	27½	33	23½	23	21	33	37	30½	31	30	26½	34	44	42,5	44½	17	46	59½
18	30½	27½	30½	31	21	20	28½	34	23½	23	21	33	37	30½	31	30	26½	34	44	40	44½	—	23	30½
																						(b)		
—	5	—	6	5	—	—	—	—	6	—	5	5	6	5	5	—	—	—	6	—	—	5	—	—
—	2' 7½"	3' 6½"	3' 6"	2' 7½"	2' 8"	—	—	—	2' 5½"	—	2' 7½"	3'9½"	3' 9½"	3' 9½"	3' 11"	—	—	—	—	—	—	4'	2' 6"	—
—	2' 9½"	—	3' 3½"	—	—	—	—	—	2' 2½"	—	0' 6½"	0' 8½"	0' 8½"	0' 8½"	0' 8½"	—	—	—	—	—	—	0' 8½"	—	—
—	6	5	5½	5	5	—	—	—	5½	—	5½	7	6½	5½	6	5½	3	—	6	5	5½	—	7	6
—	1½	1½	3	3	⅝	⅝	—	—	1	—	1½	1½	2	3½	2	1½	⅝	—	1	2	1½	—	2	2
—	18	—	20½	15	—	—	—	—	14½	—	10	17½	21	19½	18	—	—	—	18	—	—	14	—	—
—	47	47	47	46	39½	39	—	—	37	—	31	56½	58	47	48	33	36½	—	62	62	44½	31	48	59½

cylinder; E. Gussstahlblech.

Digitized by Google

I	Zahl der Triebräderpaare.	Ein Paar Triebräder												Zwei Paar					
II	Name des Constructeurs oder Erbauers.	1 Jackson's Taylor-Ba-ldwin'sche Fairlie.	2 Sharp	3 Alba- Bud-dicom.	4 Stephenson.	5 Cheperron.	6 Harrault'sche.	7 Stephenson's Express.	8 Crampton.	9 Crampton.	10 Lechatelier Gotha.	11 Perpignani.	12 Crampton.	13 Buddicom.	14 Stephenson	15 Stephenson's Gothia.	16 Harrault's Gotha.	17 Polmeroux	18 Stephenson.
III	Lage der Cylinder.	Innen	Innen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Innen	Aussen
IV	Jahr des Bauen od. Umbauen.	1835	1840	1843	1844	1844	1847	1849	1849	1855	1856	1861	1864	1847	1845	1848	1848	1849	1846
V	Namen der Eisenbahn	West	Ost	West	Orleans	Nord	Lyon	Avig-non.	Nord	Ost	Süd	Orleans	Lyon	West	Orleans	Orleans	Lyon	Orleans	Nord
	Haupt-Dimensionen. a Locomotive.																		
1	Länge . . F. Z.	—	—	2' 8"	3'	3' 4"	3' 5"	3'	4' 8"	5 11"	4' 2½"	4' 6"	5' 11"	3'	3' 1"	3' 2"	—	3' 5½"	3' 1½"
2	Rad Breite . . F. Z.	—	—	3' 4"	3'	3' 1½"	3'	3' 4"	3' 5"	3' 5½"	3' 5"	3' 6"	3' 6"	3' 4"	3'	3'	—	3' 6½"	3' 1"
3	Fläche . . Q-Fuss	6	12	9	9	10	10	10	15	14	11½	15	14	10	10	9½	—	10½	9½
4	Höhe der Feuerkasten } vorn F. Z.	—	—	—	—	—	4' 4"	4' 5"	—	—	4' 8"	4' 4"	5'	Tab-lirock	5' 4"	4' 2"	4'	—	—
5	Decke über dem Rosta } hinten F. Z.	—	—	5' 4"	—	4' 4"	—	—	4' 8"	4' 4"	5'	Tab-lirock	5' 4"	5' 4"	4' 2"	4'	—	4' 8"	4' 1½"
6	Stand . . . Zolle	82	—	102	129	125	145	125	174	180	180	181	180	147	150	120	—	180	125
7	Länge . . F. Z.	7'	8' 4"	8' 6"	12' 5"	13'	13' 5"	13' 6"	12'	11' 6"	11' 5"	11' 10"	11' 6"	—	12' 6"	12' 10"	—	13' 5"	12' 6"
8	Röhren } äusserer Durchm. Zolle	1¾"	—	1¾"	2"	2"	2"	1¾"	2"	2"	2"	1¾"	2"	1¾"	2"	1¾"	—	1¾"	2"
9	Dicke . . Zolle	—	—	—	—	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	⅛"	—	⅛"	⅛"	—	⅛"	⅛"
10	Feuerkasten . Q-Fuss	10	60	41	14	64	64	76	76	70	84	100	76	46	56	55	—	60	60
11	Röhren (aussen) Q-Fuss	260	540	356	726	856	900	800	1054	1050	1056	1050	1050	754	850	800	—	1200	800
12	Total . . . Q-Fuss	300	600	380	770	920	964	870	1130	1100	1140	1150	1100	800	900	855	—	1260	860
13	Dampfdruck per Quadratzoll . . engl.	Pfund	55	70	80	80	88	105	88	88	105	105	105	118	105	88	88	105	88
14	Cylinder - Durchmesser . . Zolle	11"	13"	13½"	15"	11½"	15"	15"	16"	16"	16½"	16"	16½"	14"	15"	15"	16"	13½"	15"
15	Cylinder-Hub . . Zolle	16"	18"	21"	22"	22"	22"	21"	21½"	22"	22"	26½"	24"	20"	24"	22"	25½"	24"	22"
16	Durchmesser der Triebräder . F. Z	5' 1"	5' 6"	5' 6"	5' 6"	5' 8½"	5' 11"	6'	6' 11"	7' 7"	6' 11"	6' 7"	6' 11"	6' 7"	5' 9"	5' 11"	5' 9"	5'	5' 8½"
17	Innerer Kessel-durchmesser . F. Z	—	3' 7"	3' 7"	3' 2"	3' 4"	3' 8"	—	4'	4' 1"	4'	3'	4'	3' 2"	3' 1"	3' 1"	—	4' 1"	3' 8"
18	Dicke der Kessel-bleche . . . Zolle	—	—	—	—	⅝"	½"	—	⅝"	½"	½"	½"	⅝"	—	—	—	—	—	½"
19	Ganzer Radstand F. Z.	—	11' 8"	11' 1"	10' 2"	15' 1"	15' 1"	—	16'	13' 9½"	15' 3"	14' 1"	15' 8"	10' 8"	10' 3"	11' 3"	13' 1"	10' 8"	14' 6"
20	Höhe des Kessel-mittels über Schienen . F. Z.	—	—	5' 3"	—	5' 2"	—	—	6' 9"	5' 2"	6' 3"	6' 2"	5' 2"	5' 4"	—	—	—	5' 7"	5' 8"
21	Wasserinhalt des Kessels . . tons	—	1½	1½	3	3	3	—	3½	3½	3½	3½	3½	2½	1½	1½	—	3½	1½
22	Dampfraum des Kessels . . C.-Fuss	—	12	12	12	32	32	—	28	42	12	56	45	60	—	56	—	30	30
23	Gewicht der Maschine leer . . tons	11	12	12½	18	21½	23½	20	24½	25½	25½	26	26	15	20	21	—	22½	21½
24	Gewicht der Maschine gefüllt . tons	15 a)	14	14½	20½	24	25	23	27	28½	28½	29	29	18	22	23½	—	25½	23½
25	Adhäsionsgewicht . . tons	6	7	7	9	11	11½	11	11	11	13	13	12	13	16	16	—	17½	15
	b. Tender.																		
26	Zahl der Räder . . —	—	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	—	6	—	4
27	Räderdurchmesser . F. Z	—	3' 4"	3' 7"	3' 5"	3 5½"	3' 8"	3' 8"	4'	4'	3' 8"	3' 8"	4'	3' 7"	3' 5"	—	3' 8"	—	3' 5½"
28	Radstand . . . F. Z.	—	7'	6' 6"	—	8' 5"	8' 2"	10' 8"	8' 3"	8' 3"	7' 9"	8' 3"	8' 3"	6' 8"	—	—	10' 7"	—	8' 3"
29	Wasserinhalt . . tons	2	3½	4	4½	5½	5½	6½	6½	8½	5	5½	6	5½	4	—	6	—	5
30	Brenn - Material: Coke od. Kohle . tons	10 Ctr.	1	1	1	½	2	1½	1½	1½	2	2	2	1½	1	—	1½	—	1
31	Gewicht, gefüllt . . tons	—	9	10	11½	16	16	17	16	17½	14	15	19	10½	11½	—	20	—	14
32	Gewicht von Maschine u. Tender tons	—	23	24½	32	40	43	40	43	46	42	44	48	28½	—	—	—	37½	

a. mit dem Tender; b. der Tender hat 2 Dampf

Digitized by Google

tendsten französischen Locomotiven.

Triebräder.										Drei Paar Triebräder.										Vier Paar Triebräder.			Vier Cylinder		
18	20	21	22	23	24	25	26	27		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Eberg. Gouin	Voit	Ricartis	Palaveen	Meyer	Flachat's Crosier Meyer Allan's Crosier Meyer Marbine		Crosot	Forquenot.	Stephenson's Cail.	Stephenson's Mammoth	Buddicom	Northaite	Cail	Palaveen	Sharp and Roberts	Koechlin's Crosier Koechlin Dubochet's Crosier Koechlin Dubochet		Orleans-bahn	Forquenot. Cail.	Gouin's Crosier Meyer.	Polonceau's Crosier Meyer.	Polonceau's Patent-Tender Meyer.	Petiet's Patent-Tender Hallette.	Polonceau's Patent-Tender Hallette.	Verpleinet.	Petiet's Patent-Tender Hallette.	Polonceau's Patent-Tender Hallette.
Aussen	Aussen	Innen	Innen	Innen	Innen	Innen	Aussen	Aussen	Aussen	Innen	Aussen	Innen	Innen	Aussen	Innen	Innen	Innen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen	Aussen
1850	1851	1856	1852	1857	1858	1847	1861	1857	1845	1845	1847	1851	1854	1854	1857	1853	1854	1860	1860	1856	1862	1863	1845	1860	1863
Lyon	Lyon	Nord	Or-leans	West	West	Or-leans	Lyon	Orleans	Nord	Orleans	West	Nord	Lyon	Or-leans	Lyon	Lyon	Lyon	Or-leans	Orleans	Orleans	Nord	Nord	St. Etienne	Nord	Nord.
4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	—	5	6
1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	—	1,1	1,1
12	14	14,1	13	13	14	13	15	15	16	16	11	15	11,1	13	14,4	16	9	15	17	21	21,2	3,6	20,2	16
6'11"	5'10"	5' 4"	5' 1"	4'9"	4'10"	5'10"	5'7"	Tank	6' 8"	—	5'10" 5' 4"	5'	5'	—	6'7"	4'	5'		—	4' 3"	3' 10"	—	4' 4"	5' 4"
155	178	180	190	156	148	145	170	181	125	130	102	250	197	204	197	198	139	187	203	233	256	117	256	264
10' 7"	11'	11' 9½"	13 6"	13'	12' 9"	10' 2"	10' 10"	10' 5"	12' 6"	12' 11½"	9' 11"	10' 9"	11'	13' 6"	14' 3"	10' 4"	11'	14' 7"	10' 10"	10' 5"	11' 6"	6' 7"	11' 6"	11' 6"
2"	2"	2"	1¾"	2"	2"	2"	1¾"	2"	2"	1½"	2"	2"	1¾"	2"	2"	1¾"	2"	1¾"	1¾"	2"	1¾"	2"	2"	1¾"	1¾"
⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	—	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	⅝"	—	⅝"	⅝"
84	84	90	76	84	84	84	85	100	68	76	54	100	86	80	90	76	76	90	110	90	110	—	110	120
900	1500	1310	1300	1156	896	782	865	1400	800	815	722	1500	1111	1570	1456	1040	925	1300	2200	1910	2450	—	2480	2100
900	1300	1400	1170	1240	900	700	950	1500	960	870	780	1460	1200	1450	1540	720	800	1300	2210	2000	1740	670	1700	2300
105	108	105	105	108	115	88	{ 103/118 }	116	98	88	80	86	103	103	103	103	88	103	108	105	118	56	116	118
16"	16½	16½"	16"	16½	16½"	14"	16½"	17"	15"	15"	15½"	18"	16"	16"	17½"	16"	16"	16"	20"	20"	19"	14"	13½	17½"
22"	24"	27½"	26"	27"	27½"	22"	22"	26½"	24"	21"	22"	27"	26½"	26½"	26"	24"	24"	26½"	26½"	26"	29"	22"	13½	17½"
5' 5"	5' 5"	5' 8½"	5' 4"	5' 5"	5' 5"	5' 4"	5'	5'	4' 11"	5'	6' 0"	6' 3"	5' 7"	5' 6"	5' 7"	5' 6"	5' 7"	5'	4' 3"	4' 3"	3' 6"	4'	5' 3"	5' 6"
3' 10"	4' 5"	4' 2"	4' 3"	4' 1"	3' 7"	3' 8"	4'	4'	3' 10½"	4' 11"	4' 5"	4' 7"	4' 5"	4' 3"	4' 4"	3' 8"	3' 8"	4' 3"	4' 10"	4' 11"	4' 8½"	—	4' 8½"	4' 9"
1"	1"	1½"	—	½"	—	—	½"	½" (6)	½"	—	½"	½"	½"	—	½"	—			—	½"	—	—	—	½"	½"
11	11	10	10	11	12	13	11	13	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	13	12	12	6	12	12	12
6' 4"	6' 5"	6' 6"	6' 4"	—	6' 5"	5' 11"	—	6' 5"	6' 2"	5' 5"	5' 8"	6"	10½"	5' 10½"	6"	6' 5"	5' 5"	5' 7"	6'	6½"	—	6' 6"	7' 6"	6' 1"	7' 2"
2	2	3	3	3	2	—	2½	—	1½	1½	2½	3½	1	3½	3½	1½	2	3½	5	1½	2½	—	2½	3
52	55	50	52	42	40	—	52		40	17	37	40	50	52	54	42	52	52	75	74	82		52	72
72	25½	36	26½	26½	25½	21	24½	—	20½	20	14	26½	23½	26½	22	25½	22	26½	36	45½	33	—	35	44½
25	25	17	30½	30	32½	25	27½	33	22½	22	21	33	37	26½	33	29	26½	33	12	6' 3"	12½	17	46	50½
28	30½	27½	26½	21	23	20	22½	24	27½	22	21	33	37	50½	33	29	26½	34	44	40	44½	—	53	58½
																						(b)			
—	1		6	6					6	—	6	1	1	6	1	—			6	—		1	—	—
	5' 7"	5' 6"	5' 5"	5' 6"	—				5' 5"	—	5' 7"	5' 6"	5' 7"	5' 6"	5' 7"	—			—	—		4'	5' 6"	—
	6' 5"		6' 3"	—	—	—	—	—	6' 3"	—	6' 6"	6' 5"	6' 3"	6' 3"	6' 3"	—						5' 7"	—	
—	6	5	5½	8	5½	4	2	—	5½	—	5½	7	6½	5½	6	5½	2	—	6	8	5½	—	7	6
—	1½	1½	3	3	½	½	—	—	1	—	1½	1½	2	3½	2	1½	½	—	1	2	1½		2	1
—	18	—	18½	18	—	—	—	—	18½	—	18	17½	21	16½	19	—	—	—	13	—	—	14	—	—
—	47	42	47	44	39½	28	—	—	57	—	51	56½	54	47	50	39	36½	—	62	62	44½	51	49	59½

cylinder, c. Gussstahlblech.

Digitized by Google

Locomotive mit Petroleum-Heizung.

Zu Melbourne in Australien wurde im November v. J. ein Versuch mit einer von P. Hayes construirten Locomotive gemacht, worin Petroleum oder vielmehr das in den Gasanstalten als Rückstand verbleibende Steinkohlentheeröl als Brennmaterial benutzt wird. Dieses Oel soll vor den Steinkohlen nicht nur den Vorzug grösserer Billigkeit haben, sondern auch eine leichtere und gleichmässigere Unterhaltung des Feuers möglich machen, ohne dass dabei Rauch oder Funken aus dem Schornstein ausgeworfen werden. Der Vorzug grösserer Billigkeit dürfte jedoch wohl nur bei den besonderen Australischen Verhältnissen geltend gemacht werden können.

(Engineer v. 2. Febr. 1866.)

Ursachen des Bruches schmiedeeiserner Wellen.

Nach einem Vortrage, welchen der Maschinenfabrikant W. Wedding in Berlin in einer Versammlung des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleisses in Preussen hielt, und welcher durch die Verhandlungen des Vereins mitgetheilt ist, stimmt die Ansicht, nach welcher der Bruch von schmiedeeisernen Wellen und Achsen durch das Krystallinischwerden in Folge von Stössen und Erschütterungen eintreten soll, nicht mit den von ihm gemachten Erfahrungen überein. Eine Welle, welche in der Fabrik des Vortragenden gebrochen war, war durchaus keinen Erschütterungen ausgesetzt gewesen.

Ein directer Versuch, dessen Resultate mit den Erfahrungen des Obermaschinenmeister Wöhler übereinstimmen, giebt eine einfachere Erklärung des Vorganges. Es wurde nämlich eine Welle mit einem Ende in ein Lager gelegt, während das freie Ende derselben mit einem Gewichte beschwert wurde. Bei der Drehung wurden nun stets die oben liegenden Fasern des Materials in Folge der Durchbiegung ausgedehnt, während die unten liegenden verkürzt wurden, und trat wegen der abwechselnden Ausdehnung und Zusammendrückung nach Verlauf von vier Stunden der Bruch der Welle ein. Die Beschaffenheit des Bruches hängt davon ab, ob derselbe schnell oder langsam entstanden ist; bei plötzlichem Bruche verlieren die Fasern ihr sehniges Aussehen, weil sie ganz kurz weggebrochen sind. Eine wirkliche krystallinische Textur ist dann nicht erst beim Hin- und Herbiegen entstanden, sondern dieselbe muss schon als von vorn herein vorhanden angenommen werden. Ueberhaupt gebe es unter Voraussetzung der Richtigkeit der oben erwähnten Hypothese keine unsicherern Constructionen, als solche von Schmiedeeisen, da Erschütterungen selbst bei Bauconstructionen nicht immer zu vermeiden wären.

(Nach Zeitschr. des Ver. deutsch. Ingen. 1866 S. 93.)

Material-Verbrauch zum Schmieren und Reinigen der Wagen auf der Main-Weserbahn.

Im Jahr 1864 wurden zum Schmieren der Wagen auf der Main-Weserbahn 14,112½ Pfund Rüböl verwendet. Der durchschnittliche Preis pro Pfund war 4,267 Sgr.; die gesammte Ausgabe daher 1899 Thlr. 12 Sgr. 2 Hlr.

Pro Achsmeile beträgt also der Verbrauch

im Jahr 1864 = 0,068 Loth.
" " 1863 = 0,121 "

die Ausgabe " " 1864 = 0,110 Hlr.
" " " " 1863 = 0,233 "

Für Material zum Reinigen der Wagen wurden verausgabt . . . . . 304 Thlr. 28 Sgr. 6 Hlr.
für Tagiöhne dabei . . . . . 1808 " 5 " 3 "
zusammen . . 2133 Thlr. 3 Sgr. 9 Hlr.
oder pro Achsmeile a) für Material . . . 0,018 Hlr.
b) für Löhne . . . . 0,104 Hlr.
zusammen . 0,122 Hlr.

Für Schmieren und Reinigen der Wagen bildet sich hiernach eine Ausgabe von 4012 Thlr. 15 Sgr. 11 Hlr.

oder pro Achsmeile { an Material = 0,128 Hlr. / an Löhnen = 0,104 Hlr. / zusammen = 0,232 Hlr. / pro 1863 = 0,390 Hlr.

Die seit einem Jahre eingeführte Einrichtung, nach welcher alle Wagen nur von dem Fahrpersonal geölt werden, hat sich vollständig bewährt, da der Verbrauchs-Coefficient nahezu um die Hälfte geringer war und weniger geschmolzene Achslager vorkommen, als früher. Der Verbrauchs-Coefficient für die gewöhnlichen Züge war sogar nur 0,0563 Loth und wurde nur durch die zum Ban des zweiten Geleises erforderlichen Materialzüge, bei welchen erfahrungsmässig ein höherer Verbrauch stattfindet — (es wurden für 336,988 Achsmeilen = 3059½ Pfund Oel verbraucht, also pro Achsmeile = 0,299 Loth) — auf den oben angegebenen gesteigert.

(Bericht üb. d. Betrieb der Main-Weserbahn im J. 1864. S. 24.)

Signalwesen.

Die optischen und electro-magnetischen Telegraphen der Saarbrücken- und Trierer Eisenbahn.

Die Anzahl der optischen Telegraphen beträgt auf der Saarbrücken-Trierer Eisenbahn 121 Stück.

Auf der alten Saarbrücker Bahn — Strecke von der bayerischen bis zur französischen Grenze, sowie von Saarbrücken bis Burbach und Grube von der Heydt — sind optische Telegraphen nicht vorhanden.

Nur an den Enden der Bahnhöfe und Einmündungen der Zweigbahnen befinden sich Signalscheiben mit Drahtzügen.

Digitized by Google

Auf der Strecke von Burbach bis Trier, sowie von Conz bis zur Luxemburgischen Grenze sind zweifädrige optische Telegraphen mit Kurbeln. Diese geben jedoch keine durchgehende Signale, sondern nur Signale für die Strecke des betreffenden Wärters.

Auf der Hauptbahn von Neunkirchen bis zur französischen Grenze, sowie von Saarbrücken bis Trier und vom Mosselthergange bei Conz bis zur Luxemburger Grenze dient die Stangenreihe sowohl zur Aufnahme der Staats- als Eisenbahn-Telegraphenleitungen.

Die genannten Linien waren ursprünglich aus unpräparirten Stangen hergestellt; während der Jahre 1862, 1863 und 1864 sind jedoch nahezu $\frac{2}{3}$ ausgefaulte Stangen durch gute, nach Boucherie mit Kupfer-Vitriol präparirte Stangen ersetzt.

Die Länge dieser gemeinschaftlich benutzten Stangenreihe beträgt 15,71 Meilen.

An der vorangeführten Stangenreihe befinden sich speciell für den Eisenbahndienst bestimmt, also ausser den Staatsleitungen:

zwischen Neunkirchen und St. Johann	3	Leitungen,
" St. Johann und der französ. Grenze .	3	"
" St. Johann und Trier	2	"
" Conz und der Luxemburger Grenze .	3	"

Diese Leitungen bestehen sämmtlich aus 2 bis 2,1 Linien starken Eisendraht. Durch den Bildstocker Tunnel sind die zu verschiedenen Zeiten angelegten Leitungen mit 3 Kabeln geführt, welche je 1 Leitungsader enthalten.

Der Tunnel bei Mettlach ist durch eine längs der Chaussee über den Berg geführte Leitung umgangen, welche annähernd die doppelte Länge des Tunnels hat.

Ausser den hier beschriebenen Hauptleitungen besitzt die Bahn noch 2,28 Meilen Stangenreihen und Leitungen, bei denen eine Concurrenz mit den Staatsleitungen nicht stattfindet.

In St. Johann ist die Einrichtung getroffen, dass die directe von Trier kommende Leitung mit der directen Leitung von Bingerbrück durch Stöpselschaltung zu einem telegraphischen Kreise verbunden werden kann.

Ausserdem sind die Stationen St. Johann und Trier mit den in den Städten Saarbrücken und Trier befindlichen Staats-Stationen telegraphisch verbunden. Es ist hierdurch auf den betreffenden Stationen durch Stöpselschaltung die Möglichkeit gegeben, sämmtliche mit Morse-Apparaten besetzten Linien mit den Leitungen auf den Staatsstationen und demnach mit dem gesammten grösseren Telegraphennetze zu verbinden.

Die drei Leitungen von Conz nach der Luxemburger Grenze bestehen aus einer directen und einer indirecten Linie und ist in Conz ein Bregnet'scher Apparat aufgestellt, welcher nach Bedürfniss mit der einen oder der anderen der beiden Linien verbunden werden kann. Die dritte Leitung dient für den Betrieb der Läutewerke.

In der Linie von Neunkirchen nach der bayerischen Grenze dient eine Leitung für den Betrieb der in der Pfalz noch gebräuchlichen Fardelly'schen Sprech-Apparate, die andern für den der Läutewerke.

Die Ausrüstung der einzelnen Stationen von den Hauptbahnen und den Zweigbahnen nach den Gruben besteht in 31 Morse-Apparaten, 16 Kramer'schen, 1 Bregnet'schen und 4 Fardelly'schen Apparaten.

Die Morse-Apparate der ganzen Linie werden mit Meidinger'schen, die Zeiger-Apparate (Kramer, Breguet und Fardelly) dagegen mit Daniell'schen Elementen betrieben. Von den Morse-Apparaten sind 29 Stück Relief-Schreiber, 5 Stück dagegen Blanschreiber, und befinden sich davon 3 auf dem Bahnhofe St. Johann, 2 auf dem Bahnhofe Trier.

Die Morse'schen Apparate, sowie die Kramer'schen sind nach dem Ruhestrom-Princip verbunden, während die Fardelly'schen und Bregnet'schen Apparate mit Arbeitsstrom wirken.

Portative Apparate sind nicht eingeführt, da die Stationen im Allgemeinen sehr nahe liegen. Auf der einzigen grösseren Strecke zwischen Mettlach und Beurig ist bei Taben eine Hülfs-Telegraphenstation eingerichtet, welche mit einem Morse-Apparat ausgerüstet, in die directe Linie eingeschaltet ist und von dem betreffenden Bahnwärter bedient wird.

Auf Bahnhof Neunkirchen, woselbst nach 4 Seiten abgeläutet wird, befindet sich ein Läute-Inductor, der sich als sehr zweckmässig und sicher wirkend erwiesen hat und hier die Läutebatterie auf vortheilhafte Weise ersetzt.

Die Läutewerke sind an der Hauptbahn von Neunkirchen bis Forbach und von St. Johann bis Trier, sowie auf sämmtlichen Gruben-Zweigbahnen fünfschlägig, d. h. solche, die bei einmaliger Auslösung eine Serie von fünf einfachen Glockenschlägen geben. Auf der Linie von Burbach nach Forbach stehen Doppelglockenwerke, welche bei einer Auslösung eine Serie von 5 Doppelschlägen geben.

Die im Jahre 1863 auf der Linie Neunkirchen-Dechen, sowie auf den Zweigbahnen nach Heinitz und v. d. Heydt vorhandenen 25 Stück einschlägigen Läutewerke sind sämmtlich in fünfschlägige umgeändert.

Sämmtliche Läutewerke werden mit Arbeitsstrom betrieben. Um den Wärter, welcher den Zwischen-Apparat bei Taben bedient, zu jeder Zeit mit Sicherheit rufen zu können, ist ein in die directe Linie eingeschaltetes Doppelglockenwerk aufgestellt, welches von den beiden Nachbarstationen Mettlach und Beurig aus als Wecker in Thätigkeit gesetzt werden kann.

Das Ablüuten der Züge findet von Station zu Station statt und werden nur die an der Hauptbahn liegenden Grubenstationen für die durchgehenden Züge als überfahrene Stationen betrachtet.

Es bildet daher die Strecke zwischen je 2 Stationen für die Läutewerke einen telegraphischen Kreis.

Die einzelnen Kreise sind im Ganzen mit 166 fünfschlägigen Läutewerken, 6 Doppelglocken, 4 Schlagglockenwerkchen, 11 Läutetasten, 23 stehende Galvanometer, 5 Läutetasten mit liegenden Galvanometer, 22 Läuteumschalter und 1 Läute-Inductoren besetzt.

An Uhren sind auf den verschiedenen Stationen vorhanden: 9 Regulatoren, 14 Thurmuhren mit Schlagwerk, 5 Thurmuhren ohne Schlagwerk, 24 electrische Perron-Uhren und 19 Bureau-Uhren.

(Geschäfts-Bericht über die Betriebs-Verwaltung der k. Saarbrücken-Trierer Eisenb. pro 1864 S. 3.)

Digitized by Google

Die Telegraphen und Signal-Einrichtungen der Rheinischen Bahn.

Für die bisher durch Zeiger-Apparate vermittelte directe Verbindung der Stationen Köln, Düren, Aachen, Herbesthal, kam der Morse-Apparat (Blauschreiber) zur Anwendung, auch wurde für die indirecten Zeiger-Apparate eine besondere Leitung angelegt, da die bisherige Einrichtung, die Vereinigung dieser Apparate mit den Läutwerken in Einer Leitung zu häufigen Störungen und Unregelmässigkeiten Anlass gab.

An Stelle der Läute-Batterie ist auf mehreren Stationen mit dem besten Erfolge der sogenannte Läute-Inductor aufgestellt worden, welcher ohne Material zu verbrauchen, einen stets constanten Strom liefert, und daher zu der Erwartung berechtigt, für die Läutelinie eine grössere Sicherheit und Zuverlässigkeit zu gewähren.

In Verbindung mit optischen auf mechanische Weise zu bedienenden Einfahrts-Signalvorrichtungen wurden auf einzelnen Bahnhöfen (St. Goar, Andernach, Neuss und Düren) elektrische Einrichtungen getroffen, die ihren Zweck, die Sicherheit der optischen Signale zu erhöhen, bis heute recht wohl erfüllt haben.

(Bericht üb. die Verwalt. des Baues und Betriebs der Rheinischen Bahn im J. 1864 S. 10.)

Rich. Wieland's Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge.

Auf eine Entfernung von 100 Meter sind unter einer Schienenreihe, quer zu dieser, zwei Hebel-Achsen gelagert; am einen Ende dieser Achsen dicht innerhalb am Schienen-Geleise, steckt ein bis zur Oberfläche der Schienen reichender Daumen, am anderen Ende ein Doppelhebel, dessen unterer Arm mit einem Gewichte versehen ist, welches sich selbst überlassen, den Daumen sowie den Hebel in vertikaler Lage erhält. Der letztere trägt eine mit Gewicht versehene Knagge, deren angebogenes Ende durch einen Schlitz des Doppelhebels geht und gegen eine vorstehende zu beiden Seiten schrägbekränzte Eisenplatte stösst. Wird der Doppelhebel auf die eine oder andere Seite gerückt, so fällt die Knagge vor, lehnt sich an die entsprechende schräge Kante der Eisenplatte und hält den Doppelhebel in dieser Stellung fest.

In der Mitte der ganzen Anlage steht ein Häuschen (Bahnwärterhaus), in welchem ein Arretirungsapparat und ein Zählapparat angebracht sind. Der erstere besteht aus einer vertikalen, von Lagern gehaltenen Achse, an welcher unterhalb gleichfalls ein Doppelhebel befestigt ist, welcher mittelst je zwei kurzen Ketten mit doppelten Zugdrähten, die beiderseits mit den Doppelhebeln an den horizontalen Wellen unter den Schienen in Verbindung stehen. Oberhalb trägt die vertikale Achse ein Paar Haken zum Auffangen eines Sekundenpendels (in schräger Stellung am unteren Ende) von einem einfachen, an einem senkrechten Pfosten des Häuschens befestigten Zählwerk mit Ankerhemmung. Bei demselben trägt das aus zwei Blechplatten gebildete Gehäuse die zwischen zwei Spitzen gehaltene Pendelachse mit dem daran hängenden Sekundenpendel, ferner die mit Gewicht versehene Seiltrommel mit dem Sperrrade und dem Steigerade von 60 Zähnen, in welches der an der Pendelachse befestigte Anker eingreift. Die Achse der Trommel trägt an ihrem äusseren Ende den Sekundenzeiger, welcher das Minutenrad bei jedem ganzen Umgang um ein Sechstel dreht.

Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende: Im Zustande der Ruhe stehen beide Daumen der horizontalen Wellen senkrecht und das Pendel hängt in äusserster Schwingung fest in dem Haken des Arretirungsapparates. Geht ein Zug von links nach rechts, so berührt das Triebrad der Locomotive zuerst den Daumen des einen Apparates und drückt ihn nach rechts, wodurch der untere nach dem Arretirungsapparat gehende Draht angezogen der obere Draht, sowie die beiden anderen von dem zweiten Apparat kommenden Drähte aber schlaff bleiben.

In Folge der dadurch entstandenen kleinen Drehung der senkrechten Achse vom Arretirungsapparat, stellen sich die beiden das Pendel festhaltende Haken so, dass dasselbe frei zwischen denselben schwingen kann.

Stösst nun das weiterrollende Triebrad der Locomotive auf den Daumen des zweiten Apparates, so wird der obere der Drähte angezogen und der Arretirungsapparat so gestellt, dass das schwingende Pendel von dem beweglichen Haken aufgefangen und zurück gehalten wird. Dem zu Folge steht auch der Zählapparat still und weist auf seinem Zifferblatte genau die Anzahl der Sekunden nach, welche der Bahnzug gebraucht hat, um die Strecke von 100 Metern zwischen den beiden Apparaten zu durchlaufen.

Die beiden Daumen befinden sich noch nach dem Durchgange des Bahnzuges in einer schiefen Stellung und müssen vom Bahnwärter durch Auslösen der Knaggen in ihre normale Lage gebracht und ebenso die Spitze der Pendel-tange in den Haken des Arretirapparates eingehängt, sowie der Zeiger des Zählapparates auf den Nullpunkt zurückgeführt werden. Auf diese Weise ist der Apparat zum Empfang eines neuen Zuges bereit. Kommt derselbe von rechts nach links, so findet das Spiel in umgekehrter Reihenfolge statt. Unsere Quelle enthält eine deutliche Zeichnung des Apparates mit Details.

(Schweizer polyt. Zeitschr. 1865 S. 117.)

Allgemeines.

Die geneigte Ebene über die blauen Berge.

Nach einem Berichte von **Eliet**, Oberingenieur der Virginia-Central-Eisenbahn.

Diese geneigte Ebene bildet die provisorische Locomotivbahn, die zur Beschleunigung der Verkehrseröffnung einstweilen über den Gebirgsrücken der genannten Berge angelegt worden ist, und zur Virginia-Central-Eisenbahn gehört. Die Gesammtlänge derselben beträgt 13094 M. Der westliche Schenkel ist 3248 M. lang und hat ein Gefälle von 137,25 M.; (das Maximalgefälle ist 1 : 18,9 in gerader Linie und 1 : 22,2 in Curven

Digitized by Google

von 90 M. Radius). Die Länge des östlichen Schenkels beträgt 4215 M., der Höhenunterschied 186,67 M.; (das Maximalgefälle ist 1: 17,86 auf 800 M. Länge; der kleinste Curven-Radius ist 71,37 in einem Gefälle von 1: 22,2). Die zum Betriebe derselben angewendeten 2 Locomotiven sind Tendermaschinen mit 6 gekuppelten Rädern von 1,067 M. Durchmesser, einem Radstande von 2,85 M., einem Cylinderdurchmesser von 0,42 M. und einem Kolbenhube von 0,51 M. Ihr Totalgewicht im verproviantirten Zustande beträgt 24,937 Kilogr. Die Vorder- und Mittelachse ruht in einem etwas drehbaren Gestelle. Eine dritte (Reserve-) Maschine hat 8 Räder, ist aber nicht so beweglich wie die beiden andern. Ein Personenzug besteht aus einem Gepäckwagen und 2 Personenwägen, ein Güterzug aus 3 voll beladenen oder 4 unvollständig beladenen Wägen von 40 bis 43 (höchstens 50) Tons Gewicht. Die Geschwindigkeit der Maschine beträgt bei der Bergfahrt 12 Kilomet., bei der Thalfahrt 8 bis 9,6 Kilom. Jede Achse der vierrädrigen Personen- und Güterwägen ist mit einer besonderen Bremse versehen; bei Güterzügen von 3 Wägen werden 4 Bremsen, bei solchen mit 4 Wägen 5 Bremsen mit Bremsern besetzt. Jede Locomotive hat eine kräftige Dampfbremse und jeder Wagen einen Aufhalter, sowie eine Hülfskette. Bei nasser Witterung werden die Schienen mit etwas Sand bestreut. Der Brennmaterialverbrauch beträgt (ohne Anheizen) 0,09 Cub.-M. Holz (zu 0,5 Fr.) per Kilom.

(Nouv. Annal. de la Constr. 1864.)

Herstellung billiger Eisenbahnen.

Von **Mariotte**, Ingenieur zu Paris.

Bekanntlich betreibt die französische Ostbahn seit etwa einem Jahre ein Netz von sogenannten „chemins de fer vicinaux" welche für Personentransporte, Waaren und landwirthschaftliche Producte auf kleine Strecken bestimmt sind. Die Communen stellen die Bahn auf ihre Kosten bis zum Auflegen des Oberbaues fertig her, und geschieht die Expropriation nach Maassgabe des Gesetzes für Vicinalstrassen, und die Ostbahn legt den Oberbau und hat den Betrieb übernommen. Diese Bahnen sind im Departement des Oberrheins und des Niederrheins belegen und die hauptsächlichste derselben von Strassburg nach Barr ist 38 Kilom. lang und hat 15 Stationen. Im Journal «l'Industrie» findet sich darüber die Angabe, dass vom Datum der Eröffnung vom 24. September 1864 bis zum 31. December desselben Jahres die Brutto-Einnahmen pro Kilomet. jährlich 7998 Frc. ergeben haben und dass der Netto-Ueberschuss 2000 Frc. betrag. Diese Einnahmen kommen wesentlich von der Landbevölkerung. Während die der grossen Linien von dem industriellen und Handels-Verkehr vorzüglich berühren. Die Ostbahn-Compagnie drückt sich in ihrem Rechenschaftsbericht wie folgt aus: „Die obigen Bahnen im Ober- und Nieder-Rhein-Departement sind während der letzten Monate des Jahres 1864 im Betriebe. Der Personenverkehr auf einer derselben, Strassburg-Barr, scheint eine gewisse Bedeutung zu erreichen, indessen glauben wir nicht, dass die Brutto-Einnahme über 10,000 Frc. betragen wird. Die Betriebsresultate dieser Linien werden die Illusionen beseitigen denen man sich bezüglich der sogenannten Vicinal- oder Departements-Bahnen hingegeben hat. Wenig Localitäten sind für deren Herstellung so günstig wie diese im Elsass belegenen, und dennoch glauben wir, dass die Einnahmen dieser Linien niemals im richtigen Verhältnisse stehen werden mit den Ausgaben, welche der Staat (durch Subvention) die Communen und unsere Gesellschaft gemacht haben." = **Mariotte** bemerkt hierzu, dass diese Linien für 100,000 Frc. pro Kilomet. hergestellt sind und zwar in derselben Weise wie die Hauptbahnen, sie könnten demnach einem Verkehr der 100,000 Frc. pro Kilom. Bruttoeinnahme brächte, dienen, während nur 10,000 Frc. Brutto- und 2000 Frc. Netto-einnahme vorhanden sind. Er vertheidigt daher die secundären Bahnen mit schmaler Spur, leichten Schienen, Locomotiven von 5—6 Tonnen mit Zügen von 50—60 Tonnen, welche mit allen Ersparnissen, die engspurige Bahnen sowohl im Ban wie im Betriebsmaterial aus bekannten Gründen zulassen, hätten angelegt werden können, und er schlägt dazu die bestehenden Strassen zu benutzen vor, deren Breite genügt, (die Hauptstrassen (impériales) haben $2^m,5—3^m,5$; die Departementsstrassen $2^m,0—2^m,5$, die Vicinalstrassen $1^m,5—2^m\cdot 0$ Breite) und wo denn die Anlage 20—30,000 Frc. pr. Kilom. kosten würde. Man könnte auch Pferdebetrieb wie auf der Bahn von Paris nach Versailles vorerst einführen. Auf dieser Bahn haben die Schienen 6^m Länge, wiegen 18,6 bis 20 Kilogr. pro Meter und sind mit 14 Nägeln auf Langschwellen, die auf Querschwellen ruhen, befestigt. Unter den Schienenstössen liegen Eisenplatten von $0^m,15$ Länge, $0^m,042$ Breite und $0^m,01$ Dicke. Zwei Pferde ziehen mit 15 bis 16 Kilom. Geschwindigkeit einen schweren Wagen mit 40 Personen. Diese Bahn, zu einer Zeit gebaut wo die Eisenbahnen noch theuer in der Herstellung waren, hat nur 27000 Frc. pro Kilomet. gekostet und genügt für den Betrieb wie er auf Vicinalbahnen stattfindet. Bei Benutzung der Strassen wird man die Steigungen auf $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ herabzuziehen suchen, leichte Schienen und leichte Einfriedigung anwenden und die Bahn z. B. auf den Sommerweg legen, schwachen Verkehr mit Pferden, stärkeren mit leichten Locomotiven betreiben mit Wagen von 2—3 Tonnen Ladungsfähigkeit, mit engem Radstand oder nach Arnoux System und mit 20 bis 25 Kilom. Geschwindigkeit pro Stunde und auch bei neuen Anlagen Curven von 20—30 Meter Radius zulassen. Das Umladen kommt nicht für den ganzen Verkehr auf diesen Linien vor, denn ein grosser Theil desselben ist local zwischen den an der Linie selbst belegenen Ortschaften, kommt daher hierfür nicht in Frage, ebenfalls nicht beim Personentransport der bis zu 50 Procent der totalen Einnahme ausmachen kann, und man kann durchschnittlich nach den Erfahrungen auf den grossen Linien sowohl wie auf den Bahnen in der Nähe von Paris für das Umladen 50 Centimen pro Tonne rechnen, was nicht viel ist.

Die übrigen Bemerkungen des Ing. **Mariotte** zur weiteren Ausführung seiner Ansicht sind ebenfalls von Interesse und in der unten citirten Quelle nachzusehen. v. K.

(Génie industriel Tome 30. 1865. October pag. 184.)

Digitized by Google

Uebersicht der bei den deutschen Eisenbahnen angestellten technischen Beamten.

(Fortsetzung von Seite 235 des Jahrg. 1865.)

I. Bei der Sächsisch-Oestlichen Staatsbahn.

Bahnlänge 83,82 Meilen auf den Linien Dresden-Löbau-Görlitz, Dresden-Bodenbach, Löbau-Zittau-Reichenberg und Tharandt-Freiberg.

Königliche Direction in Dresden: Finanzrath **M. M. v. Weber**, erstes technisches Mitglied, Directionsrath **G. H. Rachel**, zweites technisches Mitglied. — Maschinen-Hauptverwaltung in Dresden: **Heinr. Ehrhardt**, Maschinenmeister, **Mor. Loehner**, Maschinenverwaltungs-Assistent, **Max Wölfer**, Werkführer, **C. Fr. Basold**, desgl., **C. Fr. John**, desgl.

Sächs. Böhmische Staatsbahn.

Neben-Maschinen-Verwaltung: **Volkm. Tauberth**, Maschinenmeister und Betriebs-Oberinspector, **Gust. Bär**, Werkführer und Locomotivführer-Vormann.

Bahnunterhaltung:

Ernst Bake, Betriebsingenieur (I. Abtheilung), **C. August Schmidt**, Betriebsingenieur (II. Abtheilung).

Sächs. Schlesische Staatsbahn.

Bahnunterhaltung:

Joh. Wilh. Bahr, Betriebsingenieur (I. Abtheil.), **W. G. H. Winter**, Ingenieur-Expedient, **Cam. Opitz**, Betriebsingenieur (II. Abtheil.), **Em. Kiessling**, Ingenieur-Expedient.

Tharandt-Freiberger Staatsbahn.

Maschinendienst: **Gust. Hohlfeld**, Locomotivführer-Vormann.

Bahnunterhaltung:

Dr. Friedr. Herm. Fritsche, Betriebsingenieur.

Löbau-Zittau-Reichenberger Eisenbahn.

Neben-Maschinen-Verwaltung: **Mor. Bernh. Huger**, Maschinenverwaltungs-Assistent, Betriebsingenieur: vacat. — **A. M. Albr. Stichler**, Betriebs-Telegraphen-Inspector.

II. Bei der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn.

Bahnlänge 68,10 Meilen, diese vertheilen sich auf folgende einzelne Linien: Leipzig-Hof 24,01 Meil., Obererzgebirgische Bahn (Zwickau-Schwarzenberg etc.) 6,10 Meil., Niedererzgebirgische Bahn (Riesa-Chemnitz-Flöhatz etc.) 16,85 Meil., Chemnitz-Würschnitzer Eisenbahn (Wüstenbrand-Lugau) 1,62 Meil., Greiz-Brunn 1,40 Meil und Gössnitz-Gera 4,60 Meilen.

Königl. Direction in Leipzig: **Halbauer**, Finanzrath, **Fr. S. W. Nowotny**, Directionsrath, **J. O. Schröter**, Zeichner. Maschinen- und Wagenverwaltung: **Strick**, Maschinenmeister, **Gust. Wilh. Bergk**, desgl. — Haupt-Werkstätten-Verwaltung in Leipzig: **H. R. Henze**, Maschinenverwaltungs-Assistent. **C. R. Zeigner**, desgl., **J. M. Hentschel**, Werkführer, **K. G. Renker**, desgl., **H. Seifert**, desgl. Nebenwerkstätten-Verwaltung zu Werdau: **Jos. Tuxaint**, Maschinenverwaltungs-Assistent, **J. H. H. Reete**, Werkführer und Locomotivführer-Vormann. — Nebenwerkstätten-Verwaltung in Zwickau: **J. W. Chr. Ridebrand**, Maschinen-Verwaltungs-Assistent, **F. C. L. Freyse**, Werkführer und Locomotivführer-Vormann, **K. G. Sachse**, Werkführer, — Nebenwerkstätten-Verwaltung in Chemnitz: **G. Chr. L. Kemmler**, Maschinenverwaltungs-Assistent, **R. H. Rachlitz**, Werkführer und Locomotivführer-Vormann. **K. G. Riedel**, Werkführer.

Bahnunterhaltung:

1. Abtheilung: **K. G. A. Backhaus**, Betriebs-Ingenieur, **J. M. Müller**, Ingenieur-Assistent; 2. Abtheilung: **C. C. Zimmermann**, Betriebsingenieur; 3. Abtheilung: **Aug. Herm. Bleyl**, Betriebsingenieur; 4. Abtheilung: **B. A. F. E. von Kiesewetter**, Betriebsingenieur; 5. Abtheilung: Oberingenieur **K. Fr. Sergel**, Betriebsingenieur, **E. G. Quinque**, Ingenieur-Assistent; 6. Abtheilung: **M. A. B. Engelhardt**, Betriebsingenieur; 7. Abtheilung: **J. Th. Hättasch**, Betriebsingenieur; 8. Abtheilung: Oberingenieur **K. Sorge**, Betriebsingenieur.

Betriebstelegraphen-Aufsicht:

C. Chr. Müller. Betriebs-Telegraphen-Inspector, **E. F. Beyrich**, desgl.

III. Bei den Herzogl. Braunschweig'schen Bahnen.

Bahnlänge 33,29 Meilen.

Verzeichniss der daselbst beschäftigten einheimischen Techniker.

Dr. **Scheffler**, Baurath, Mitglied der Direction. — **Steigertahl**, Bahndirector, Vorstand der Ober-Betriebsinspection. — **Braun**, Kreis-Bauinspector, Mitglied der Ober-Betriebsinspection. — **Mittendorff, Ebeling**, Eisenbahn-Bauinspector, Mitglieder der Ober-Betriebsinspection. — **Schultz**, Eisenbahnbauinspector, Vorstand der technischen Revision. — **Menadier, Pini**, Eisenbahn-Bauinspector. — **Voges, Migau, Brauns, Uhde**, Bauconducteure. — **Fuldner**, Ingenieur. — **Prüssing, Gotthardt**, Ingenieurassistenten. — **Blenkinsop, Nose, Clauss**, Ingenieure, Mitglieder der Maschineninspection. — **Haraleben**, Maschinenverwalter. — **Bremer**, Telegrapheninspector, Mitglied der Ober-Betriebsinspection.

IV. Bei der Aussig-Teplitzer Bahn.

Bahnlänge 2,5 Meilen.

Leonhard **Schweigert** in Aussig, Ingenieur und Streckenchef. — Carl **Funk** Ingenieur und Betriebs-Adjunct in Aussig. — August **Schlamilcher**, Werkstätten-Werkführer in Aussig. — Wilhelm **Gärtner**, Ingenieur und Stationschef in Karbitz. — Jos. **Rzemesle**, Bahnaufseher in Teplitz.

Digitized by Google

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. III. Band. 4. Heft. 1866.

Die neueren Locomotivsysteme zum Befahren ausnahmsweiser Steigungen und kleinerer Curven.

Mittheilung des Ingenieurs G. Lommel in St. Gallen.

Hiezu Tafel X.

Die Ueberwindung höherer Bergketten hat seit einigen Jahren zu sehr verschiedenartigen Vorschlägen und Systemen geführt. Unter denselben spielt die Anwendung stärkerer Locomotiven eine hervorragende Rolle, theilweise weil mit diesem System man am wenigsten vom Standpunkte bestehender Erfahrungen abgeht, theilweise auch weil durch die Locomotive viele Uebelstände, so die Anwendung eines besondern Betriebsmaterials, die damit zusammenhängende Umladung der Wagen und Theilung der Züge leichter vermieden werden können.

Deshalb hat sich auch seit mehreren Jahren die Aufmerksamkeit hervorragender Ingenieure auf Verbesserung der Locomotive, d. h. auf Erstellung specieller Locomotiven gerichtet. Letztere sollen nämlich einem doppelten Anforderniss genügen. Sie müssen sowohl starke Steigungen als auch kleinere Curven bewältigen können. Die starke Steigung erfordert eine grosse Mächtigkeit der Maschine und eine solche hängt immer von 2 Hauptfactoren ab: 1) Von der genügenden Dampfproduction und 2) von der genügenden Adhärenz, d. i. Reibung an den Schienen. Die Fähigkeit kleinere Curven passiren zu können oder, wenn wir es so nennen dürfen, die Flexibilität der Locomotive muss erst durch specielle mechanische Dispositionen erzielt werden.

Betrachten wir getrennt beide Hauptanfordernisse und beginnen wir mit der Mächtigkeit der Locomotive.

In Bezug auf die Dampfproduction hängt letztere hauptsächlich von der Stärke des Kessels ab, d. i. von der Grösse der directen und indirecten Heizfläche des Feuerkastens und der Siederöhren und von der Combustionsfähigkeit, d. i. vom natürlichen oder künstlichen Zug der Feuerung. Es sollte im ersten Augenblick nicht schwer scheinen, Locomotiven mit starken Kesseln zu erstellen. In der Praxis bieten sich aber bei Ausarbeitung derartiger Projecte vielfache Hindernisse dar. Die Dimensionen der Locomotive sind durch manche Anforderniss, so schon durch das allgemeine Bahnprofil und durch die Normalstärke der Schienen und des Oberbaues, in engere Grenzen eingeschlossen. Die bestehenden Regeln und Anhaltspunkte im Locomotivbau treten auch störend entgegen. So wurde in der Nothwendigkeit einer möglichst gleichmässigen Vertheilung des Locomotivgewichts, in der Rahmenbreite und der Rahmenstärke eine Schwierigkeit liegen, nach bestehenden Locomotivsystemen die Feuerung unbedingt zu vergrössern. Letztere spielt aber die Hauptrolle bei der Dampfproduction. Man begreift nach Obigem, dass schon in Bezug auf das eine Anforderniss, die genügende Dampfkraft, eine äusserst starke Locomotive von den bestehenden Regeln des Locomotivbaues ziemlich abweichen muss.

Das zweite Anforderniss, die genügende Adhärenz oder Reibung an den Schienen hängt in erster Linie von der Kuppelung sämmtlicher Räder ab, dann aber von dem Gewicht, welches auf denselben ruht. Auch in dieser Beziehung ist es nicht möglich, unbedingt die Kuppelung auszudehnen oder das Gewicht der Locomotive zu vermehren. Ersterer Umstand, die Kuppelung vieler Räder, müsste nachtheilig auf die Flexibilität der Locomotive, d. i. auf das Passiren von Curven wirken. Die Vermehrung des Gewichts hat ihre Grenze in der zulässigen Belastung der Räder und der Schienen. Aber ein fernerer Umstand tritt hier noch entgegen. Je mehr man das Gewicht der Locomotive vermehrt (ohne dass ein solches Gewicht schon aus der nothwendigen Stärke der einzelnen Maschinentheile hervorginge), desto grösser wird die unnütze oder todte Last, welche man mit sich schleppen muss. Und letzterer Umstand spricht sich besonders bei stärkern Steigungen in einer bedeutenden Vermehrung der Betriebskosten, speciell der Zugkraftskosten aus.

Also auch hier trifft man schwer in's Gewicht fallende Einwände, welche nach den bestehenden Systemen nicht wohl gehoben werden können.

Digitized by Google

Betrachten wir nun endlich das Anfordernis einer grossen Flexibilität der Locomotive, so ist dasselbe zwar seit Jahren praktisch gelöst auf der Bahn von Paris nach Sceaux, wo die Maschinen, nach dem System von Arnoux construirt, in Curven von 40 Meter Radius passiren. Aber abgesehen von dem Umstande, dass es sich hier mehr um kleinere Locomotiven handelt, muss das System noch ein sehr complicirtes genannt werden.

Erklärlich erscheint es nach Obigem, dass die neueren Vorschläge zum Ueberwinden starker Steigungen (5—8 Procent) und kleiner Curven (50—130 Meter Radius) zu ganz originellen Dispositionen geführt haben, welche sich mehr oder weniger von der bestehenden Routine emancipiren. Die provisorische Uebergehung der Schweizer Alpen bis zur Bohrung längerer Tunnel bildete den Ausgangspunkt jener neuen Vorschläge. Seit 4 Jahren haben drei hervorragende Techniker, die Herren E. Flachat, Thouvenot und Feil sich mit rühmlicher Anerkennung und mit Erfolg die Lösung dieses Problems zur Aufgabe gemacht.

Wir wollen die Systeme jener drei verdienten Ingenieure getrennt behandeln und wir unterlassen es, auf dasjenige von Petiet*) einzugehen, welches eben innerhalb der Grenzen des Bestehenden blieb, eine grosse, im Verhältniss zur Kraft äusserst schwere und wenig flexible Locomotive bedingt, die vorerwähnten Uebelstände auf sich vereinigt und deshalb auch wenig Anklang fand und mehr für den Gebrauch in der Ebene bestimmt zu sein scheint.

Nach den ersten Vorschlägen, denjenigen von Flachat, wäre die Locomotive mehr oder weniger ein grosser sich selbst befördernder Dampfgenerator geworden. Jeder einzelne Wagen hätte seine speciellen Dampfcylinder mit Distribution und Transmissionsmechanismus auf die Räder gehabt, jedoch keinen Dampfgenerator, denn der Dampf wäre den Cylindern eines jeden Wagens durch lange Gelenkröhren, von der Locomotive ausgehend, zugeführt worden.

Der Grundgedanke jenes Vorschlags war sehr einfach. Um das Gewicht der Locomotive nicht unnützer Weise, d. i. in Bezug auf die Reibung zu vermehren, bildete jeder Wagen eine eigene Maschine und war er durch seine eigene Reibung im Stande, sich fortzubewegen, so gross auch die Belastung wurde, denn gerade in directem Verhältniss zu letzterer vermehrte sich auch die Reibung. Die Grenze der Leistungsfähigkeit eines Zugs war nur durch 2 Factoren gegeben: In erster Linie durch die Dampfproduction des Locomotivkessels, dann durch die Tragfähigkeit der Wagen. Endlich lag eine fernere absolute Grenze in der Anwendung dieses auf die statische Reibung des Gesammtzugs begründeten Systems, in dem Steigungswinkel von 10—15 Procent, auf welchem, je nach den climatischen Verhältnissen der Reibungscoefficient der Räder auf den Schienen dem Widerstandscoefficienten der Schwere gleichkommt.

So genial und originell das System von Flachat erschien — es hatte bedeutende Uebelstände, so die Complication bei Zusammensetzung eines Zugs, die bedeutend grösseren Kosten der Acquisition und des Unterhalts des gesammten Betriebsmaterials, die theilweise Erkaltung des Dampfes, bei längerer Leitung und in höheren Bergregionen. Mehr noch als diese Uebelstände und Eventualitäten wirkten die wahrscheinlich immer bedeutenden Kraftverluste. Denn einestheils war die Verminderung des todten Gewichts der Locomotive durch die Vermehrung des todten Gewichts der Wagen (Cylinder und Transmissionsapparate) ziemlich ausgeglichen. Andertheils lag in der Möglichkeit einer nicht unbedeutenden Condensation des Dampfes in den Leitungsröhren ein Umstand, welcher äusserst nachtheilig auf die Betriebskosten wirken konnte. Diesen Verhältnissen ist es zuzuschreiben, dass das schöne System von Flachat durchwegs nicht als practisch befunden wurde. Allein es brach der Idee Bahn und gab bald zu neuen Vorschlägen Anlass.

Carl Thouvenot, früher dirigirender Ingenieur der bekannten nach Arnoux' System erstellten Bahn von Paris nach Sceaux, später Bahn- und Betriebsingenieur der schweizerischen Westbahnen, veröffentlichte im Jahre 1861 neue Vorschläge zur Uebergehung der Alpen vermittelst Steigungen von 5—6 Proc. und Curven von 100—150 Meter Radius. Jene Vorschläge hatten mit denjenigen von Flachat die Idee gemein, das Gewicht des Zugs an der Adhärenz participiren zu lassen, und zwar bringt Thouvenot das System einer Kuppelung des Zugs mit der Locomotive in Anregung. Für letztere Kuppelung enthalten Thouvenot's Zeichnungen dreierlei Mittel, nämlich: starke Kautschuk-Riemen auf Rollen, Gelenkketten oder Pleuelstangen, welche in Mitte der Wagen, d. i. in der Projection der Geleisachse angebracht, durch besondere sehr geniale Detailvorrichtungen der Bewegung des Zugs in den Curven angepasst sind. Obschon weit einfacher als die Propositionen von Flachat, ist das Betriebssystem von Thouvenot doch immerhin complicirt. Der Misseredit, in welchen die Anwendung von Gelenkketten (seit den Probeversuchen mit Maffei's Semmeringlocomotiven) gefallen zu sein schien, musste bei geringerer Fahrgeschwindigkeit und bei den letzten Fortschritten der Mechanik zwar seine Bedeutung theilweise verlieren. Indessen erbrischt Thouvenot's Kuppelsystem noch immerhin ein specielles Betriebsmaterial und eine schwierige Zusammensetzung und Zergliederung der Züge, ein Misstand, welchen der Erfinder durch sehr schöne Detailvorrichtungen auszugleichen versucht, aber nicht aufzuheben vermag.

Wichtiger und interessanter als Thouvenot's Betriebs- und Kuppelsystem ist die von ihm vorgeschlagene Locomotive. Dieselbe bildet ein in jeder Beziehung schönes Studium und zeigt durch und durch von der Originalität seiner Auffassung und von der langjährigen Sachkenntniss des Verfassers. Wir wollen die Hauptmomente jener Locomotive in einer kurzen Beschreibung hervorheben, weil uns dieselbe in Verbindung mit einem noch neueren System bestimmt zu sein scheint, eine Umgestaltung im Locomotivbau zu erzielen und speciell dazu, die stärkeren Steigungen und kleineren Curven beim Uebergehen der Bergketten in den Bereich der Eisenbahntechnik zu bringen.

Ein grosser Kessel mit doppelter Feuerung in der Mitte und mit Kamin und Rauchkasten an jedem Ende ruht auf zwei sechsrädrigen Gestellen und zwar vermittelst zweier Verticalachsen und je vier correspondirender conischer Rollen derart, dass jedes Gestelle sich um die jeweilige Verticalachse drehen kann, umgekehrt, dass der Kessel, ungefähr wie eine Drehplatte auf ihrem Geleise, auf dem jeweiligen Gestell pivotirt. Jedes Gestell hat seinen getrennten Mechanismus, bestehend aus je zwei fixen immobilen Cylindern mit ihren Distributions- und Transmissionsapparaten. Die Admissions- und Entweichungs-

*) Vergl. «Organ» 1864 S. 255 und 1865 S. 55.

Digitized by Google

röhren des Dampfes müssen mit Gelenkbüchsen versehen sein, damit die drehende Bewegung des Kessels auf dem Gestell ermöglicht werde. Die Uebertragung der Kraft findet bei jedem Gestell auf sechs gekuppelte kleinere Räder statt. Die Entfernung der letzteren ist sehr gering, zwischen den äussersten Achsenmitten eines jeden Gestells blos 2,70 Meter oder circa 9 Fuss, könnte aber noch vermindert werden. Wollte man bei zwei Rädern den Spurkranz bei Seite lassen, so betrüge die Entfernung der in den Curven reibenden Radkränze nur 4½ Fuss und wäre mithin die Locomotive befähigt, in den kleinsten Curven zu circuliren. Für Curven von 100—150 Meter Radius scheint indessen die Entfernung von 2,70 Metern vollkommen zulässig und könnten mithin alle Räder mit Radkränzen versehen bleiben.

Ein Blick auf die Zeichnung (Taf. X) genügt, um die folgenden grossen Vortheile einer solchen originellen Disposition hervorzuheben. 1) Da die beiden Gestelle vollkommen unabhängig sich drehen können, so gestaltet sich das Befahren kleinerer Curven äusserst leicht und muss bei demselben nur ein jeweiliges Gestell in Betracht gezogen werden. 2) Die Vertheilung des Kesselgewichts auf die beiden Gestelle, mithin auf sämmtliche Räder, findet vollkommen gleichmässig statt und ist hiermit eines der schwierigsten Probleme des Locomotivbaues äusserst einfach und practisch gelöst. 3) Das Freitragen des Kessels in der Mitte zwischen beiden Gestellen (ermöglicht durch dessen specielle Form und grosse Widerstandsfähigkeit) gestattet es, die Feuerung möglichst gross und breit anzulegen, da hier weder Rahmen noch Achsen u. s. w. hinderlich auftreten. Die äusserst grosse Rost- und directe Feuerungsfläche (dieselbe ist in Thouvenot's Locomotive fast 4mal grösser als in den starken Engerth'schen Maschinen der französischen Nordbahn) bildet aber den wichtigsten Factor in Bezug auf die Verbrennungsfähigkeit und Dampfproduction. Wir werden später diese hervortretende Eigenthümlichkeit der Thouvenot'schen Locomotive in einem Vergleich mit andern starken Locomotiven ausgeprägt finden. Verfolgen wir für den Augenblick noch unsere allgemeine Schilderung.

Neben den allgemeinen Merkmalen von Thouvenot's Locomotive sind einige Details, welche ihre Wichtigkeit haben. Zuerst bemerken wir, dass in Bezug auf den Dampf der Kessel zwar durch eine oberhalb von ihm angebrachte Röhre vereinigt ist, dass aber das Wasser durch eine transversale Scheidewand in zwei Behälter abgesondert bleibt, um eine allzugrosse Denivellation der Wasserfläche auf Steigungen von 5—6 Proc. zu vermeiden. Der Leser hat bereits bemerkt, dass die Cylinder nicht in der Nähe des jeweiligen Kamins, sondern auf der entgegengesetzten Seite, der Mitte des Kessels zu angebracht sind. Den Zweck einer solchen Disposition motivirt der Verfasser folgendermassen. Bei starken Locomotiven ist die Hitze erfahrungsgemäss immer im Rauchkasten sehr gross, weil die Combustion bei der Feuerung nicht vollkommen ist, immer eine Gasbildung stattfindet und weil die gebildeten Gase erst im Rauchkasten die zum Brennen nöthige Luft finden. Deshalb findet beim Entweichen des Dampfes in den Rauchkasten immer eine Ueberhitzung und Druckvermehrung, also auch vermehrte Reibung statt. Viel geringer würde letztere sein, wenn die Dampfabzugröhre eine grössere Länge hätte. Nun entsteht allerdings eine solche grössere Länge, wenn man die Cylinder auf dem entgegengesetzten Ende vom jeweiligen Kamin anbringt; dagegen gestattet es jene Anlage, die Abzugsröhren des Dampfes durch grössere Wasserbehälter zu führen, wobei eine hohe normale Erwärmung des Speisewassers, zugleich eine Verminderung des Dampfdruckes stattfinden wird. Thouvenot weist an der Hand vielfacher Erfahrungsdaten nach, dass es ein Leichtes sein wird, das Speisewasser auf nahezu 100° (Celsius) vorzuwärmen, also nahe an die Verdampfungsgrenze zu gehen, wobei allerdings die Anwendung der schönen Giffard'schen Injectoren ausgeschlossen scheint. Die Ergebnisse eines solchen normalen Vorwärmens des Wassers lassen sich auf ein Ersparniss von circa ¼ des Brennmaterials reduciren, welcher Umstand bei dem ausserordentlichen Materialverbrauch auf Bergbahnen besonders wichtig ist. — Wir unterlassen es, auf nähere Einzelheiten der Thouvenot'schen Locomotive einzugehen, da dieselben ohnehin nicht auf der Zeichnung angedeutet werden können. Vielleicht werden wir später auf dieselben zurückkommen.

Den Vergleich seiner Locomotive mit anderen starken Maschinen hat der Autor in nachfolgender Tabelle ausgedrückt.

Es erscheint überflüssig, nach dem folgenden Vergleich noch länger auf der Superiorität bestehen zu wollen, welche die Thouvenot'sche Locomotive in Bezug auf die Kraft und die Mächtigkeit der Dampfproduction vor bestehenden Locomotiven aufweist. Der einzige begründete Einwand, welchen man derselben machen kann, besteht darin, dass das Gewicht per Radachse ein sehr grosses ist. Diesen Einwand zu begegnen, erwähnt der Verfasser, dass er auf die Anwendung stärkerer Schienen, speciell Stahlschienen gerechnet habe, dass ferner es ein Leichtes sei, die Locomotive unter Beibehaltung des Systems etwas zu verkleinern oder aber bei gleicher Stärke des Kessels mit Anwendung von Stahlblech für denselben ein weit geringeres Gewicht zu erzielen. Letzterer Umstand müsste allerdings, in Bezug auf die Adhärenz, die Leistungsfähigkeit der Thouvenot'schen Locomotive vermindern. Der Verfasser legte diesem Umstande eine geringere Bedeutung bei, weil er für die grössere Adhärenz auf sein System der Kuppelung der Locomotive mit den Wagen rechnete. Da indessen es uns rathsam scheint, letzteres System ausser Betracht zu lassen, so müssten wir bei schlechten Witterungs- und Reibungsverhältnissen der Thouvenot'schen Locomotive trotz der grossen Dampfproduction eine etwas geringere Mächtigkeit beilegen, wenn nicht die Verbindung mit einem anderen passenderen System es gestatten würde, jene im Verhältniss der Dampfproduction etwas zu geringe Adhärenz auszugleichen, und zwar unter den günstigsten Umständen, d. i. ohne Vermehrung des todten Gewichts der Locomotive. Wir wollen dieses andere System besprechen.

Den meisten unserer Leser sind die Versuche bekannt, welche vor wenigen Monaten auf der Mont-Cenis-Strasse, unter den Auspizien der französischen und italienischen Regierung vorgenommen wurden *). Eine vom Engländer Fell construirte Locomotive im Gewicht von blos 16 Tonnen (320 Centnern) beförderte einen Zug von 48 Tonnen (320 Centnern) auf der colossalen Steigung von 83 per mille und durch Curven von 40 Meter Radius. Dieses ausserordentliche Resultat ist einer genialen Erfindung entsprungen, der Erzeugung einer künstlichen Adhärenz, welche durch Andrücken horizontaler Räder gegen eine

*) Siehe «Organ» 1866 S. 77.

Digitized by Google

Vergleichungspunkte.	Schwere Locomotive der Bourbonnais Linie (1858).	Schwere Locomotive der Gebirgsteigung (Genua-Novi Appenninen[a]).	Schwere Locomotive von Andre Kohlfürst (System Bourcet).	Schwere Kneuth-Locomotive auf der franz. Nordbahn.	Locomotive von Petiet mit 6 Achsen und 4 Cylindern[b].	Locomotive von Thouvenot.
Rostfläche (in Quadratmetern)	1,364	2,840	1,894	1,944	3,330	7,290
Cubikinhalt der Feuerung (Cubikmeter)	2,045	—	2,755	3,227	6,530	12,060
Directe Heizfläche (in Quadratmetern)	8,130	14,600	9,400	9,708	10,900	31,100
Heizfläche der Siederöhren (in Quadratmetern)	123,500	186,400	163,600	186,690	211,000	481,830
Reducirte Gesammtheizfläche (in Quadratmetern)	131,500	201,000	173,000	196,400	221,900 [c]	512,930
Kesseldurchmesser (in Metern)	1,350	—	1,435	1,500	1,450	1,500
Wasserinhalt des Kessels (in Cubikmetern)	3,840	—	4,916	4,860	3,500	12,150
Dampfvolumen des Kessels (in Cubikmetern)	1,520	—	2,584	2,060	1,300	5,870
Durchmesser der Cylinder (in Metern)	0,450	0,406	0,540	0,500	0,420	0,600
Anzahl der Cylinder	2	4	2	2	4	4
Kolbenhub (in Metern)	0,650	0,558	0,560	0,660	0,440	0,650
Volumen eines Cylinders (in Cubikmetern)	0,10335	0,07226	0,13824	0,12956	0,06486	0,18378
Dampfverbrauch bei einer Umdrehung der Räder (in Cubikmetern)	0,41340	0,57808	0,55296	0,41824	0,48771	1,4702
Dampfvolumen sämmtlicher Cylinder per durchlaufenen Bahnkilometer (ohne Expansion in Cubikmetern)	104,4360	150,8274	136,0407	105,6587	145,7674	389,924
Durchmesser der Räder (in Metern)	1,260	1,220	1,200	1,260	1,065	1,200
Verhältniss des per durchlaufenen Bahnkilometer verbrauchten Dampfvolumens zur gesammten Heizfläche	0,793	0,751	0,786	0,538	0,729	0,761
Zahl der zusammengekuppelten Räderpaare	3	6	4	4	6	6
Maximalentfernung der parallel liegenden Achsen (in Metern)	3,370	—	3,900	3,950	6,000	2,700
Pfeilhöhe, welche mit obiger Maximalentfernung correspondirt in einem entsprechenden Segmente einer Curve von 100 Meter Radius (in Metern)	0,015	—	0,020	0,020	0,045	0,009
Mittleres Gewicht der Locomotive sammt Tender (in metrischen Tonnen)	50,324 [d]	66,000	70,850 [d]	62,800	59,700	85,000
Gewicht, welches zur Adhärenz beiträgt (in metrischen Tonnen von 1000 Kilogrammen)	32,274	66,000	48,000	62,800	59,700	85,000
Maximalgewicht per Achse (in metrischen Tonnen von 1000 Kilogr.)	10,875	—	11,300	11,300	10,700	14,166
Theoretische Zugkraft an der Kuppelung der Locomotive, berechnet nach der Formel $p \frac{d^2 l}{D} \times 0{,}60$, der Effectivdruck im Kessel zu 8 Atmosphären angenommen (in Kilogrammen)	5180	7475	6747	6493	7892	19338
Gesammtpferdekraft, zu einer Pferdekraft per 40 Quadratdecimeter reducirter Heizfläche angenommen (in Quadratmetern)	327,50	502,50	432,50	491,00	498,75	1282,33
Gesammtfläche des Querdurchschnittes der Siederöhren (in Quadratmetern)	—	—	0,419	0,491	0,489	1,340
Mittleres Gewicht der Locomotiven mit Tender im Dienst (mit Wasser und Kohlen) und per Quadratmeter reducirter Heizfläche (in Kilogrammen)	382,69	328,35	409,54	319,75	288,65	165,72

[a] Die Henri-Locomotiven (Turin-Genua) bestehen je aus zwei dirkwärts gekuppelten Maschinen.
Die Daten dieser Tabelle beziehen sich auf die zwei Maschinen zusammengerechnet.

[b] Diese Maschine ist mit Ausnahme derjenigen von Thouvenot die stärkste, welche bis jetzt bekannt ist.

[c] Die Heizfläche dieser Locomotive vertheilt sich folgendermassen:

Fläche der Feuerung	10,800
Reducirte Fläche der Siederöhren	189,600
Zusammen	199,400
Fläche eines besondern Behälters zum Trocknen des Dampfes	22,906
Gesammtfläche	221,906

[d] Diese Maschinen haben einen getrennten Tender, dessen Gewicht nicht zur Adhärenz beiträgt. Deshalb ist das an der Adhärenz theilnehmende Gewicht geringer als das Gesammtgewicht.

Digitized by Google

Mittelschiene hervorgebracht wird. Dieses Andrücken geschieht durch horizontal verschiebbare Rahmen, welche zu beiden Seiten der Mittelschiene je 2 verticale Achsenlager der Horizontalräder tragen. Die Rahmen und mit ihnen die Horizontalräder werden durch starke Federn mit etwa 24000 Kilogrammen Gesammteffect gegen die Mittelschiene angedrückt. Um den Effect der Federn bei Abnutzung aufrecht zu erhalten, dienen Schraubensysteme, deren Handhabung durch den Maschinisten stattfindet.

Die Bewegung der Horizontalräder geschieht durch die gleichen Cylinder, welche die Bewegung der Verticalräder vermitteln. Eine Fortsetzung der Kolbenstange durch den Cylinderdeckel dient einer speciellen Transmissionsachse zur Erzeugung der Verticalrotation der 4 Tragräder der Locomotive, während am anderen Ende der Kolbenstange durch die Vermittlung einer Pleuelstange die Action auf die Curbelbewegung der Horizontalräder ausgeübt wird.

Wir behalten dem folgenden Hefte die Beschreibung der interessanten Fell'schen Locomotive und die Mittheilung der Zeichnungen vor und werden dabei wie für Thonvenot's Vorschläge freimüthig erörtern, welche Dispositionen uns praktisch erscheinen, und welche wir für weniger statthaft halten. Dabei glauben wir dem hohen Verdienst jener beiden hervorragenden Techniker nicht zu nahe zu treten. Nie kann ein neues System gleich das Vollkommenste bieten, denn erst durch Versuche lassen sich die Fehler erkennen; zuerst kommt die Idee und später die Entwicklung und rationelle Anwendung derselben.

Ohne unserer Beschreibung der Fell'schen Locomotive und unseren Schlussfolgerungen vorgreifen zu wollen, schliessen wir diesen Artikel mit der Betrachtung, dass sowohl Thonvenot's als Fell's System einen grossen Fortschritt bilden und die baldige vollkommene Lösung des Problems in Aussicht stellen. — Die Vorschläge des ersten Technikers enthalten die Grundzüge einer Locomotive, welche grosse Mächtigkeit und relative Oeconomie der Dampfproduction mit einer bedeutenden Flexibilität verbindet; dagegen ist das Betriebssystem, die Verminderung der todten Last im Verhältniss zur Nutzlast nur sehr unvollkommen gelöst. Fell's schöne und originelle Idee der künstlichen Adhärenz, erzeugt durch willkürlichen horizontalen Druck gegen eine Mittelschiene, gestattet es, die Grenzen der Leistungsfähigkeit einzig nach Maassgabe der Dampfproductionsfähigkeit zu bestimmen, während anderseits Fell's ausgeführtes Locomotivsystem bei kleineren Curven nur die Construction kleinerer Locomotiven ermöglicht; die Probemaschine am Mont-Cenis zeigte auch in Folge dessen eine für die Benutzung der bedeutenden Adhärenz ganz ungenügende Dampfproduction.

Die Verbindung beider Ideen lässt aber auf etwas wirklich Praktisches hoffen. Sie muss zu einer Locomotive führen, welche auf Steigungen von 5—6 Procent Lasten von 200 Tonnen und mehr befördert und zwar ohne die Betriebsverhältnisse schwieriger und die Betriebskosten anormaler zu gestalten, als bei Anwendung doppelt langer Bahnstrecken mit um die Hälfte geringerer Steigung. Damit würde die praktische Möglichkeit der Uebergehung höherer Gebirgsketten wesentlich gefördert und unnütz schiene es, eine schwierige Trace mit künstlicher Entwicklung und hohen Baukosten zu combiniren, während anderseits mit kurzer Entwicklung und weit geringeren Baukosten ein ebenso gutes und vielleicht selbst weit besseres Betriebsergebniss erzielt werden könnte.

Locomotiv-Werkstätte der London und North-Western-Railway-Company in Crewe in England.

Von **Fr. Hoffmann**, Werkführer bei der Centralwerkstätte der Main-Neckarbahn in Darmstadt.

In der englischen Provinz Cheshire blühen ausser Landbau und Viehzucht, ausser der weltberühmten Cheshire-Käse-Industrie auch noch andere Industriezweige. Nahe den Grenzen der Provinz Staffordshire und nicht weit von jenem Stückchen Schienenweg, auf welchem die Locomotive bescheiden und unbewusst ihre Wunderkraft, die Riesenarbeit an der Umgestaltung des menschlichen Treibens begann, liegt das Städtchen Crewe.

Vor zwanzig Jahren standen da nur einige zerstreute Farmen und die Eisenbahn, die hier durch die geographische Lage ihrer Zielpunkte einen Knoten bilden musste, nannte den Haltepunkt Crewe-Junction. Da aber ein solcher Knotenpunkt immer eine grosse Anziehungskraft für die Richtung entstehender Bahnen hat, so liefen bald noch mehrere ein und nun ist der Bahnhof zu Crewe eine bedeutende „Station" für nicht weniger, als sechs Schienen-Radien, auf denen täglich eine gewaltige Menge Züge die Hauptendpunkte London, (Shrewsbury). Newport, Holyhead (Irland), Liverpool, Carlisle (Schottland) Manchester und Leeds und durch Staffordshire Derby erreichen. Alle diese Strecken, ausser der kleinen Strecke der North-Staffordshire-Ry. Co. gehören der L. und N.W. Ry. Co. an.

Dadurch ist nun Crewe ein bedeutender Platz auf der Eisenbahnkarte geworden, allein wie entstanden die 2500 neuen Backstein-Häuser, die sich jährlich um Hunderte vermehren und was zog die 12000 Menschen herbei, darin zu wohnen. Ein dumpfer, tiefer, weithin hörbarer Ton aus einer seehsölligen Dampfpfeife giebt nöthige Aufklärung.

Der Ton kommt aus dem Mittelpunkt eines Schornsteinwaldes, an der einen Seite der Stadt und aus dieser Richtung füllen sich im Augenblick sämmtliche Strassen mit Leuten, deren ruuige Gesichter und fast unerkennbares Weiss ihrer leinenen Hosen und Jacken sie sofort als englische Maschinenarbeiter erkennen lassen. Das Gewühl verschwindet schnell und eine fünf Minuten vergangen sind schliesst sich die letzte Hausthüre an dem entferntesten Theile der Stadt hinter dem Eintretenden. Fast kein Mensch ist auf der Strasse, denn ca 10,000 Familienglieder der Arbeiter aus der Locomotivwerkstätte der L. und

Digitized by Google

N.W. Ry. verspeisen ihre Beefsteakes. Die übrigen 2000 Menschen in Crewe müssen sich nach den Arbeitern richten, denn sie leben meist von deren Schillingen. Mit geringen Ausnahmen also ist jedes männliche Familienhaupt in Crewe und jeder erwachsene Sohn über 15 Jahren Arbeiter in der kolossalen Eisenbahn-Werkstätte und bilden sie ein Contingent von ca. 3000 Mann.

Da es leider Thatsache ist, dass die Reparaturen an den Eisenbahnfahrzeugen fast dieselbe Rolle der Unentbehrlichkeit, wie die Kohlen zum Dampferzeugen spielen und mit dem zunehmenden Alter der Fahrzeuge ebenfalls zunehmen müssen und da gute Reparaturen und gute Kohlen billiger sind, als solche, die man für wenig Geld erhalten kann, so ist es ein pekuniäres Glück für jede Eisenbahn, wenn ihre führenden Persönlichkeiten alles Gewicht auf die Werkstätte legen und dieser die nothwendigen Geldmittel verschaffen. So legen die engl. Eisenbahngesellschaften enorme Kapitalien in den Werkstätten an und finden in ihren Rechnungen schöne Zinsen. Sie wissen, dass diese nicht in der abstracten Summe, welche die Werkstätte pr. Meile, pr. Locomotive, pr. Achsenmeile u. s. w. verschlang, zu suchen sind, denn diese könnte zur Täuschung sehr hinauf oder hinunter getrieben werden, je nachdem man mehr oder weniger zu den Fabriken Zuflucht nähme, sondern sie erkennen, dass man eine richtige Summe aus der Addition der beiden Ausgaben erhält und haben dabei die Erfahrung gemacht, dass die so erhaltene Zahl kleiner wird, wenn der Fabrik Arbeit entzogen und letztere der Eisenbahn-Werkstätte übergeben wird. Gewiss muss diess so weit getrieben werden, als die auftretenden Arbeiten die zu beschaffenden Kräfte und Werkstätten-Einrichtungen continuirlich beschäftigen können. Nur die aussergewöhnlichen über diese Grenzen fallenden Arbeiten sind den Fabriken zu übergeben. Die Lage jener Grenze ist je nach der Grösse der Bahn und dem darauf herrschenden Verschleiss näher oder weiter. In England arbeiten die Fabriken fast nur für neue Bahnen, denn kleine Eisenbahnen bringen ihr Material den benachbarten grösseren Gesellschaften zur Reparatur.

Die London und North-Western Ry. Co. besass anfänglich nur die ca. 120 engl. Meilen lange Strecke Birmingham (Crewe) Manchester und Crewe-Liverpool. Bald wurde die classische Manchester-Liverpool Bahn zu beiderseitigen Vortheile dazu übernommen, kleinere und grössere benachbarte Linien angekauft und so wuchs die Anzahl der Zweige von Jahr zu Jahr mehr und nun überdeckt das Eisenbahnnetz dieser Gesellschaft einen durchschnittlich 30—40 Meilen breiten Landstreifen von London aus, in nordwestlicher Richtung bis nach Carlisle an der schottischen Grenze hinziehend. Damit ist übrigens ihre Ausdehnungsfähigkeit noch durchaus nicht gelähmt, denn noch manche angrenzende oder gar umstrickte Bahn hat bis jetzt mit Mühe ihre eigene Lebenskraft erhalten. Schon jetzt ist die L. und N.W. Bahn die grösste in England; sie hat eine Ausdehnung von 1400 Meilen, die von ca. 1400 Locomotiven betrieben werden, also das reiche Verhältniss von 1 Locomotive pro 1 engl. Meile (ca. 4¼ Locom. pr. 1 deutsche Meile), was namentlich durch die grosse Anzahl von Zweigbahnen bedingt ist.

Durch eine solche Grösse hat die Bahn die beste Gelegenheit oben angeführtes Princip in sehr ausgedehntem Sinne anzuwenden. Sie thut diess bezüglich der Locomotiven durch Centralisation aller grösseren Reparaturen in den Crewe-Werkstätten und zwar gerade in letzter Zeit ist man daran, alle an andern Orten noch sich befindenden grössern Reparatur-Werkstätten aufzulösen und deren Arbeiten den Crewe-Werkstätten zuzuweisen. Nur die Werkstätte in Wolverton arbeitet noch mit beinahe 2000 Mann, soll aber auch demnächst in den Crewe-Werken aufgehen. Die Wagen-Werkstätten dagegen, welche früher auch in Crewe stark vertreten waren, sind in Newton (Güterwagen) und in Birmingham (Personenwagen) concentrirt. Letztere ist im Begriff nach Wolverton übergebracht zu werden.

John Ramsbottom der überall rühmlichst bekannte engl. Maschinen-Ingenieur ist Superintendent über die Crewe-Werke und sämmtliche Locomotiv-Werkstätten der Bahn. Vor ihm findet man schon die bekannten Namen Trevithick (Sohn des berühmten Vorarbeiters in der Geschichte der Locomotiven) und Allan (Erfinder der geraden Hängetaschen) in den Crewe-Werken. Ueber dem Werkstätten-Chef steht und, wie bei den meisten ökonomisch tüchtigen und rationell organisirten Eisenbahnen, die Direction. Ramsbottom bezieht für seine bedeutende Stellung einen Gehalt von ca. 5000 Pfd. Sterling.

Nach diesen Andeutungen erlaubt sich Schreiber dieses, der Gelegenheit hatte, sich als Arbeiter über sechs Monate in der interessanten Werkstätte aufzuhalten, den Leser durch die einzelnen Abtheilungen dieses Werkes zu führen.

Wir kommen zuerst in das Walz- und Puddel-Werk und die Schmiede:

Das Walz- und Puddel-Werk wird fast ausschliesslich zur Schienenfabrikation benutzt. Es beschäftigt ca. 350 Mann, 14 Puddelöfen, 8 Schweissöfen, einen Dampfhammer (50 Ctr.), zwei Walzenstrassen, von denen die eine mit Hülfe ihrer Zange und Lappenhammers die Luppenstäbe anfertigt und die andere die Schienen auswalzt; ferner eine Circularsäge mit rotirender Dampfmaschine, Scheer- und Loch-Maschinen, Sandreibmaschinen u. dgl. Das Werk producirt wöchentlich ca. 300 Tons Schienen von Eisen und Stahl und belaufen sich die Kosten der ersten auf ca. £ 8. der letzten auf £ 17. pr. Tonne, ein Kostenverhältniss von 1:2. während nach den ausgedehnten Versuchen und reichlichen Erfahrungen der Gesellschaft die Dauerhaftigkeit der Stahlschienen die der Eisenschienen um bedeutend mehr als das doppelte übersteigt. Gegenwärtig werden hauptsächlich Stahlschienen (von 21' engl.) gewalzt. Zum Erwärmen der Stahlplöcke wird ein Gas-Flammofen benutzt, zu dem man das nöthige Gas in zwei Retorten besonders fabricirt. — Die motorische Kraft für das Walzwerk liefern zwei liegende, gekuppelte Dampfmaschinen von J. Watt in Soho (Schub 6' engl., Cyl. Durchmesser 31½', Geschwindigkeit 7 Umdrehungen pr. Min. Dampfdruck 30 Pfd. pr. Quadratzoll engl., Wirkung, nach Aussage zusammen 160 Pferdekraft.)

Der nöthige Dampf wird in stehenden, verticalen Kesseln, um oder durch welche die abgehenden Verbrennungsgase der Oefen streichen, erzeugt. Solche Kessel befinden sich hier 4 oder 5.

Das Hammerwerk und die Schmiede.

Diese Werke besitzen zusammen 12 Schweissöfen, 102 Schmiedessen, 14 Dampfhämmer von 3 bis 50 Ctr., zwei Walzenstrassen, drei Schmiedemaschinen, eine Rollmaschine zum Anfer-

Digitized by Google

tigen von Siedrohr-Ringen und beschäftigen ca. 600 Leute, von welchen diejenige, welche an den Schweissöfen arbeiten in Tag und Nachtschichte eingetheilt sind. Sämmtliche Schweissöfen geben die abziehenden Gase zur Dampfproduction und zwar durch äussere Umspülung, wie auch Durchziehung verticaler Kessel. Die Schmiedeessen sind theils getrennte Wandfeuer, theils freistehende Rundessen. Sie haben alle Wasserdüsen und ist auf sehr rationelle und einfache Weise für fortwährende Ersetzung des verdampften Wassers gesorgt. Alle Wasserkästen hinter den Düsen communiciren nämlich mit einem kleinen Reservoir, in welchem der Wasserspiegel durch einen Schwimmer an Einströmungshahn auf richtiger Höhe erhalten wird. Die freistehenden Rundfeuer, welche zu dem Anfertigen der Räder benutzt werden, haben zwei- und dreitheilige Gebläse und bestehen aus einem, bis auf eine Lücke von ca. 1' ringförmigen Wasserkasten, welcher an der inneren Ringseite feuerfest ausgemauert ist. In dem in der Mitte so gebildeten schachtförmigen Raume ist die Feuerung und die Mündung der Düsen. Ein jedes Feuer hat seinen einfachen, leichten Krahnen. Die Wandfeuer sind durch leicht abnehmbare Blechmäntel bis auf eine möglichst kleine Oeffnung zum Aus- und Einführen des Schmiedestückes, geschlossen und die runden, freistehenden Essen besitzen einen grossen, leicht auf- und niederziehbaren, trichterförmigen Helm und ist dieser, während dem Warmmachen dicht auf dem Feuer. Diese schönen Einrichtungen sowohl, wie auch das Einblasen reiner Luft aus verschiedenen aus dem Fussboden ragenden Rohrstutzen und entsprechende Ueberdachung erhalten in der Schmiede eine auffallend reine Luft. Als Brennstoff wird, wie in den meisten Schmieden Englands Coaks verwendet.

Die Dampfhämmer sind in den verschiedensten Constructionen von Nasmith in Manchester, Waites und Corbutt in Bradford, Kitson in Leeds u. s. w. gefertigt und werden sämmtlich von Knaben gesteuert.

Die beiden Walzenstrassen fabriciren Stabeisen von, für das Werk gebräuchlichen, Dimensionen an. Es wird dazu nur Brucheisen, (selbst geliefert und angekauft) benutzt und dasselbe vor der Paquetbildung in einer Reinigungstrommel vom Rost befreit. Alle Bandagen werden unter dem Hammer in Gesenken ausgestreckt und wird auch zu ihnen Brucheisen verwendet. Fünf bis sechs ausgehämmerte vierkantige Stäbe von ca. 2¼" Dicke und 2½' Länge bilden ein Bandagen-Paquet für ca. 4 Ctr. schwere Bandagen. Für grössere Durchmesser werden zwei ausgehämmerte Stäbe zusammengeschweisst. Das Rollen geschieht auf einer gewöhnlich üblichen Rollmaschine. Geschweisst werden sie vermittelst zweier, mit den Spitzen gegeneinander gerichteten Keilen und sollen nach Aussage niemals Schweissbrüche vorkommen. Ausser diesen, in Crewe fabricirten, Bandagen werden noch von Low-Moor und andern guten Yorkshire-Werken solche bezogen. Die Güterzuglocomotiven erhalten nur noch Gussstahlreife und zwar sind durch diese die engl. Firma »Naylor« und die deutsche »Krupp« in Essen vertreten. Letztere stehen in höherem Ansehen. Im Ganzen sollen im letzten Jahre ca. 3200 Radreife aufgezogen worden sein. Auf jeden Reif wird nach dem Abdrehen dessen Dicke und der Datum aufgeschlagen.

Eine der Walzenstrassen wird durch zwei gekuppelte Maschinen, deren Anordnung genau die einer Locomotiv-Maschine mit innenliegenden Cylindern ist, getrieben. (16" Cyl. Durchm. 24" Schub). Die andere Walzenstrasse dient zu kleineren Calibern, besitzt drei Walzen übereinander zum Zwecke des »Zurückwalzens« und wird von der Transmission aus mit Riemen bewegt.

Die Schmiedemaschinen (von Ryder in Bolton) zu welchen ein kleiner Flammofen mit vielen kleinen Aufschiebthürchen gehört, fertigen meist Schrauben aller Art, dabei aber auch andere spindelförmige, kleine Schmiedestücke. Sie werden jede von einem Mann und einem Jungen bedient.

Die Maschine zum Rollen von Siedrohrringen arbeitet sehr schnell und sauber. Die Ringe können leicht genau auf einen bestimmten Durchmesser gerollt werden und müssen dafür nur gut geschweisst, brauchen aber nicht sehr rund geschmiedet zu werden. Das Drehen fällt weg. Ein alter Mann fertigt mit seinem Gehilfen auf dieser Maschine täglich 1000 bis 1200 Ringe. (Das Eisen ist auf Breite und Stärke ausgewalzt.)

Das Hammerwerk sowohl, wie die Schmiede arbeitet in ungemein ausgedehnter Weise auf Gesenken und kann man da eine grosse Anzahl der rationellsten Apparate sehen.

Auf diese Weise ist es auch möglich alle die, nicht allein für die Reparatur von ca. 900 Locomotiven nöthigen Schmiedetheile, sondern auch für den Neubau von 100 Locomotiven und Tendern pr. Jahr in ungewöhnlicher Vollendung geschmiedet zu liefern. (Die Schmiede ist fähig in 12 Stunden ca. 6 Tender-Räder anzufertigen.) Schmiede und Hammerwerk consumiren jährlich ca. 3000 bis 3600 Tons Eisen und Stahl.

Die Kesselschmiede.

In derselben sind ca. 200 Mann beschäftigt und zwar 45 Mann an den Locomotivkesseln, 50 (meist Jungen) an den Tendern, 80 an den Schmiedefeuern und den Flammöfen beim Biegen und Treiben der Feuerkasten und Feuerbüchsplatten und ferner 25 Mann an den verschiedenen Hülfsmaschinen. Gewöhnlich sind 10 Kessel in Arbeit. Dieselben können bequem und rasch durch einen selbstwirkenden Laufkrahn transportirt und gewendet werden. Bei dem Arbeiten in der Kesselschmiede wird der wohlthätige Umstand der übereinstimmenden Constructionen mit grösstem Vortheile benutzt, denn sämmtliche Bleche werden der Form und Grösse nach, sowie auch zum Lochen vorgezeichnet. Die Feuerbüchsringe brauchen, wegen der übereinstimmenden Montirung von Feuerbüchse und Feuerkasten, nach Chablone nur geschmiedet zu werden, sie haben keine weitere Bearbeitung nöthig. Die Stehbolzen-Löcher in den Blechen des äusseren Feuerkastens sind vor dem Zusammennieten in die losen Platten gelocht, die in der Feuerbüchse werden nach dem äusseren Kasten vorgezeichnet und unter Universalbohrmaschinen in die fertige Feuerbüchse gebohrt. Die Löcher für den unteren Ring sowie für den Thürring erhalten die Feuerbüchsplatten vor dem Zusammennieten. Die Dome sind geschweisste mit angeschraubten Befestigungswinkelringen. Sämmtliche Vernietungen des Langkessels, wie auch die des Feuerkastens geschehen vermittelst einer Dampfnietmaschine, zu der eine bequeme, selbstwirkende Aufzieh- und Verschiebungsvorrichtung gehört. So bleibt für Handvernietung nur noch die Zusammensetzung des Langkessels mit Feuerkasten und Einsetzen der Feuerbüchse. Das sämmtliche Kesselblech ist nur 10 m.m. dick. Für die Rauchkammer wird nur die mit gebörteltem Rand versehene ½" starke Stahl-

Digitized by Google

Rohrwand vermittelst Winkeleisen angenietet. Die Seitenwandung, welche auf diesen gebörtelten Rand aufgeschraubt wird, die Anbringung der Stirnseite, sowie das Einziehen der Siedröhren bleiben dem Montirschuppen übrig.

Für die Anfertigung der Tenderwasserkästen werden Bleche ebenfalls nach Chablonen ausgeschnitten und gelocht. Das Vernieten geschieht in gewandter Weise durch die Jungen, von welchen zuweilen ein ganzes Dutzend an einer vertical aufgestellten Tender-Bodenplatte nieten. Zu dem Warmmachen der Nieten sind kleine Essen von Blech angebracht.

Ausser der erwähnten Dampfnietmaschine besitzt die Kesselschmiede als weitere Hülfsmaschinen einen Dampfhammer, 6 Blech-Loch- und Scheermaschinen, 2 Blechbiegmaschinen, 5 Universal- und 2 gewöhnliche Bohrmaschinen und eine Maschine zum Abhobeln der Blechkanten. Die Schmiedfeuer sind Wandfeuer von ganz derselben Construction und Ausrüstung, wie die in der Schmiede. Manche Feuer besitzen zum Schmieden von Nieten und kleinen Schrauben besondere, sinnreiche Einrichtungen und die, welche mit der Anfertigung von Domen zu thun haben, sind mit gusseisernen Formkörpern versehen.

Die Federschmiede.

Dieselbe besitzt 5 Feuer, einen grossen Flammofen mit ca. 20 kleinen durch Schiebthürchen versehene Oeffnungen zum Einstecken der Federblätter und 6 grossen Oeffnungen zum Einbringen vollendeter Federn. Zum Einstossen der Nasen auf den Blättern und der entsprechenden Löcher sind besonders eingerichtete Stossmaschinen vorhanden. Ebenso ist eine excentrische Walzmaschine zum Abschärfen der Federenden in der Werkstätte. Das Aufbiegen der Blätter geschieht über Chablonen auf $2\frac{1}{2}$' über den Fussboden angebrachten Gusplatten. Auf solchen werden auch die Federn montirt und besitzt deren die Werkstätte 12 Stück. Ein Dampfhammer von 4 Ctr. Bär ist fortwährend im Gang und arbeitet mit auffallender Behändigkeit. Die Anzahl der Arbeiter ist ca. 30 Mann und beläuft sich die Leistungsfähigkeit dieser Werkstätte auf etwa 60 Federn pro Woche. Die Federn sind alle dünn und vielblättrig ($\frac{1}{2}$zölliger Stahl.)

Die Kupferschmiede und Spenglerwerkstätte

arbeitet mit ca. 25 Mann. Sie besitzt 4 grössere, freistehende, quadratische Feuer mit Wassergüssen, 3 kleinere, auf der Werkbank, an der Wand, angebrachte Blechessen für die Spengler, eine Blechschmiedmaschine aus zwei übereinandergreifenden sechszölligen Messerscheiben bestehend, welche Bleche bis zu $\frac{5}{16}$" Dicke schneidet und ferner eine Menge verschiedenartiger, gusseiserner Formen zum Treiben der Verkleidungsbleche der Locomotiven.

Da in den Crewe-Werken die vortheilhafte Methode des Ausgiessens und Belegens mit Composition an abreibenden und sonstig sich abnutzenden Maschinentheilen (Messinglager der Kurbel- und Kuppelstangen, innen und aussen, Achsenbüchsen der Locomotiven u. s. w.) in sehr grosser Ausdehnung eingeführt ist, so findet ein Mann, oft sogar zwei mit dieser Arbeit fortwährende Beschäftigung und verbrauchen diese täglich ein Weissmetall-Quantum (Zinn, Kupfer, Antimon) von ca. 100 Pfd.

Die Eisengiesserei,

obgleich eine der wenigst schön eingerichteten und eine sehr kleine Werkstätte, liefert täglich 5 Tons der schönsten Gussgegenstände, darunter fast täglich zwei Locomotiv-Cylinder. Sie giesst dieses Quantum am Abend in zwei bis drei Ladungen eines ihrer beiden Cupolöfen. Sie besitzt zwei alte schwerfällige Gusskrahnen von je 100 Ctr. Tragkraft, einen Trockenofen, der ähnlich einem engl. Zimmer durch ein ca. 6' langes, im innern angebrachtes Kaminfeuer erwärmt wird, ferner eine Sandmühle (rotirende Schlüssel), die den vortrefflichen engl. Formsand mahlt und mischt. Zum Formen der Buffer und Bufferführungen sind stets zwei gutarbeitende Formmaschinen im Gang.

Die Messinggiesserei.

Diese verhältnissmässig geräumige und vielfabricirende Werkstätte macht in auffallender Weise auf die weitgehende Benutzung des Messings aufmerksam. Die L. and N.W. Bahn legt, in Berücksichtigung der Werthserhaltung der aus Messing gefertigten Stücke weniger Gewicht auf den hohen Anfertigungspreis, sondern sieht mehr auf die leichtere Bearbeitung, günstiges Verhalten bei gleitenden Bewegungen, bessere Beständigkeit gegen Feuchtigkeit und die grössere Fähigkeit Weissmetall aufzulöthen zu können, bei einer dem Gusseisen nicht viel unterlegenen Bruchfestigkeit.

So giesst diese Werkstätte eine grosse Menge Locomotiv-Achsenbüchsen (es werden nur messingerne Achsenbüchsen mit eingegossenem schmiedeisernem Bügel von 3" Breite und $\frac{3}{4}$" Dicke angewandt, ferner Ramsbottom's Regulator-Ventile, Inniager für Kurbel- und Kuppelstangen, Muttern für Schieberkasten innerhalb der feuchten Rauchkammer, Ramsbottom's Schmierapparate für Cylinder und Schieberkästen, Inniager für Excenterringe (Weissmetall) u. dgl. mehr. Sie steht mit der Eisengiesserei unter der Leitung eines und desselben Werkführers und sind in beiden 50 bis 60 Mann beschäftigt.

Zur Schmelzung der besonders zusammengesetzten Mischungen sind zwölf Tiegelöfen gewöhnlicher Construction in einer geraden Reihe erbaut, aber für den meist üblichen Messinguss dient ein kleiner Flammofen, welcher mit Kupferabfällen, Blockzink und alten Messingstücken beschickt, mit Steinkohlen gefeuert wird und damit täglich 20 Ctr. Messinguss liefert.

Zum Giessen der Achsenbüchsen, wie der Inniager der Excenterringe sind besonders eingerichtete, bequem zu handhabende Formapparate im Gebrauch.

Werkstätte der Maschinen-Schlosser und Arbeitsmaschinen (Fitting-Shop).

In dieser Werkstätte, die aus zwei, durch einen Sackaufzug verbundenen Räumen besteht sind 350 Arbeiter und zwar 150 an Schraubstöcken, die übrigen an den Maschinen thätig. Es werden hier ausschliesslich Theile reparirt und neu angefertigt und ist dabei die nicht genug zu erstrebende Handarbeit-Reduction bis zu einer sehr erfreulichen Höhe getrieben. Der Bankarbeiter hat sich da eigentlich nur mit der Montirung des ihm übergebenen Maschinentheiles zu beschäftigen und bringt diese durch den Umstand, dass er für eine lange Zeit bei einem und demselben Gegenstande bleibt, mit herrlichen Handgriffen, gesunder Ueberlegung und möglichst geringem Aufwand kör-

Digitized by Google

perlicher Anstrengung, ungemein rasch zu Ende. Man sieht in England stets bedeutend leichtere Handwerksgeräthe, als auf dem Continente; 14—16zöllige Vorfeilen sind wohl die grössten Feilen, Handfeilen und gar Armfeilen sind antediluvianisch.

Die verschiedenen Arbeitsmaschinen bestehen aus 30 Hobelmaschinen, 18 Feilmaschinen, 6 Bohr-Feilmaschinen, 20 Stossmaschinen, 65 Drehbänken, 25 verticalen und horizontalen Bohrmaschinen, 4 Mutterfraismaschinen, 10 Schraubenschneidmaschinen und einer Räderfraismaschine. Die meisten sind neuere Maschinen und entstammen den bekannten Firmen: Whiteworth, Sharp Stewart und Co. in dem benachbarten Manchester. Viele sind von Ramsbottom construirt und in den Crewe-Werken angefertigt. Ferner treten auf die Firmen Fairbairn in Leeds, Beyer Peakock, Collier und Co., Glasgow und Co., Nasmith und Gaskell in Manchester u. s. w.

Ausser den angeführten Maschinen trifft man da, und darin wird in England Grosses geleistet, eine Menge von Maschinen für ganz bestimmte Arbeiten an speciellen Maschinentheilen; wie Maschinen zum Abdrehen der Schraubenköpfe, Ausbohren von Kuppel-, und Kurbelstangenlager in den Stangen montirt, Ausstossen und Ausbohren von Achsenbüchsen für Locomotiven, Anfertigen von kupfernen Stehbolzen für Feuerbüchsen, Graviren von Namensschilder an Locomotiven u. dgl. mehr.

Alle diese Maschinen werden von beständigen Arbeitern bedient, deren Arbeit sich jedoch nur auf Auf- und Abspannen, Werkzeugschleifen, An- und Absetzen des Werkzeuges beschränkt, denn an Allen ist das vielerwähnte selfacting angewandt und für dessen fortwährende Instandhaltung gesorgt. Die Drehbänke drehen ganze Kurbelgriffe, Kugeln oder sonstige nicht cylindrische Theile durch Selbstgang geschickter, als es die Hand des Drehers thun könnte. Die Hobel- und Stossmaschinen hobeln und stossen alle möglichen Schweifungen ohne Fehlstoss und oft hält es schwer den sinnreich lenkenden Theil der Maschine zu finden. Viele der Stossmaschinen arbeiten mit zwei Stählen und manche haben beschleunigten Aufhub; viele der Hobelmaschinen besitzen zwei Supports und bei allen drehen sich entweder die Stähle bei dem Wechsel der Bewegung oder es ist ein beschleunigter Rückgang des Schlittens angebracht. Viele der Drehbänke drehen ab und schneiden Gewind mit zwei in einer geraden Linie liegenden, von zwei Seiten wirkenden Stählen. Zum Aufspannen der Arbeitsstücke werden ungemein zweckmässige Vorrichtungen angewendet.

Die Werkzeuge der Maschinen und Arbeiter, sowie sonst kleinere Schmiedearbeiten dieser Werkstätte werden von zwei in derselben befindlichen Schmiedefeuern reparirt. Das Vorzeichnen der in den Fittlng-Shop kommenden neuen Schmiedestücke besorgen zwei Arbeiter mit Hülfe von Lehren und Chablonen aller möglichen Arten auf zwei Richtplatten.

Sämmtliche Maschinen, welche mit schweren Arbeitsstücken zu thun haben, sind in eine Gruppe zusammengestellt und in ihrer Mitte zwei Blechkrahnen einfachster Construction angebracht. Das Räderwerk dieser Krahnen liegt in der Höhe auf dem horizontalen Träger und wird durch Ketten von unten bedient, welche Anordnung die grösste Raum-Oekonomie erzielt.

Ein langer Raum zwischen zwei Werkbänken in der Mitte der Werkstätte ist zum Zusammensetzen der Locomotiv-Cylinder bestimmt und sind daselbst stets sechs bis acht Stück in Arbeit.

Ueber diese Reihe zieht eine, durch Wurmgetrieb von der Transmission aus bewegte Welle von 3″ Stärke, je 16′ gelagert und in der Hälfte dieser Entfernung auf einem Bügel ruhend, hin. An derselben ist je 8′ eine Kette angebracht, die sich bei dem Rotiren der Welle auf- oder abrollt und so als Krahnenkette benutzt wird. Zum Bedienen dieser so ungemein einfachen Krahnen-Vorrichtung sind an verschiedenen Stellen herabhängende Auslösungs Seilchen angebracht. Natürlich wirken alle Ketten bei solcher Einrichtung zusammen, allein es entsteht trotzdem keine Störung. Ein Paar Cylinder kann die Welle ohne Gefahr tragen.

Die Transmissionswellen im Fitting-Shop laufen rasch (ca. 100 Umdrehungen pr. Min.), geben aber ganz geräuschlos.

Die Heizung ist Dampfheizung, deren Röhren theilweise unter den Werkbänken herziehen oder längst der freien Gänge unter dem Fussboden, der an solchen Stellen aus durchbrochenen Eisenplatten besteht.

Die Tagesbelle dringt durch grosse Wandfenster aber hauptsächlich als Oberlicht ein. Die Abendbeleuchtung ist in sehr freigebigem Maasse durch Gasflammen hergestellt.

Zum Aufbewahren oder zeitweisen Wegräumen der in Arbeit befindlichen Gegenstände befinden sich eine grosse Anzahl gusseiserner Ständer, so aufgestellt in der Werkstätte, dass sie auf der Rückseite der Arbeiter parallele Reihen mit den Werkbänken bilden.

An den Fitting-Shop reiht sich eine Schleiferei mit drei grossen Schleifsteinen und zwei vortrefflich arbeitenden Schleifmaschinen von Ramsbottom. In dieser Werkstätte werden Keile für Kuppel- und Kurbelstangen, Coulissen (für diese befindet sich auch noch ein horizontalrotirender Schleifstein im Fitting-Shop), Kreuzkopfs-Führungslineale, Hängetaschen-Klötze etc. so reparirt, dass nicht das Mindeste der Feile überlassen bleibt. Besonders hülfreich tritt die Schleiferei für gehärtete zu reparirende Stücke auf.

Die Dreherei für Räder.

Darin werden alle Räder, nebst Achsen, aus der Schmiede kommend vollendet. Auch ist mit derselben noch eine Werkstätte verbunden, in welcher die Locomotivrahmen ausgestossen und gebohrt werden.

Es befinden sich in diesen beiden Werkstätten ca. 85 Maschinen und ca. 100 Arbeiter, von welchen ca. 15 mit dem Ausarbeiten der Räder, die zu diesem Zwecke je zwei auf gusseisernen Gestellen aufgehängt sind, zu thun haben.

Die Maschinen sind 6 Räderdrehbänke zum Abdrehen der Bandagen, 5 Planbänke (doppelt und einfach) zum Ausdrehen von Bandagen und Radnaben, sowie Abdrehen einzelner Räder, 6 Drehbänke zum Drehen der Achsen, 3 Maschinen zum Anfertigen von gekröpften Achsen, von welchen die eine die Hauptachse selbst und die äusseren Seiten der Kröpfe, vermittelst 7 Supports mit Selbstgang in ¼zölligen Spähnen bis auf einen letzten dünnen Spahn abdreht und dazu zwei Tage braucht, die zweite die Kropfschlitze ausarbeitet und zugleich mit dieser Arbeit die Kurbelzapfen herausdreht, alles diess in ebenfalls zwei Tagen und zwar aus dem massivgeschmiedeten Kropf. Bei dieser ganzen Arbeit ist nur bei dem Einstellen für jeden Zapfen die Hand des Arbeiters nöthig; die ganze Ausarbeitung besorgt die Maschine durch Selbstgang.

Digitized by Google

Die Wirkungsweise der Maschine ist ein Abfraisen vermittelst 50 bis 60 Schneidestählen, welche an dem Umfang einer 3' grossen Scheibe angebracht sind und mit derselben in normaler Richtung gegen die Achse rotiren, während letztere selbst in ca. 10 Stunden einmal um den zu drehenden Kurbelzapfen sich dreht. — Auch diese bei Graven brothers in Manchester ausgeführte Maschine ist eine Idee Ramsbottom's. Sie ist noch ganz neu und die erste, welche in Ausführung gekommen ist.

Von dieser Maschine kommen die Achsen zum Fertigdrehen auf die ganz genauen Maasse auf eine dritte eigens zu diesem Zwecke eingerichtete Drehbank.

Eine fernere, ebenfalls sehr originelle Maschine der Räderwerkstätte, bearbeitet mit 24 Stählen die Stirnenden der Achsen und können ihr 15 bis 20 Stück auf einmal aufgegeben werden. Dieselbe Maschine wird mit grossem Vortheile zum Abkanten von Kesselblechen, wie auch dünneren Blechen verwendet, von welchen sie einen Stoss von 1' Höhe bewältigen kann.

Zum Bohren und Versenken der Schraubenlöcher für die Befestigung der Radreife (es ist durchgängig auf dieser Bahn, der conische von aussen eingetriebene und auf der Innenseite des Speichenkranzes vernietete Nietboizen angewendet) dienen drei Paar Bohrmaschinen, deren zusammengehörige Bohrgestelle in der Entfernung der Radreife und in einer solchen Höhe angebracht sind, dass das grösste Rad darunter gebohrt werden kann. Die Arbeiter stehen erhöht. Kleinere Räder werden zur Erreichung der richtigen Höhe auf Bockgestelle vermittelst einer Krahnwelle, ähnlich der im Fitting-Shop gehoben. Auch diese beide letzten Maschinen sind von Graven brothers gemacht.

Eine Bohrmaschine von Beyer-Peacock, bohrt mit verticalem Spitzbohrer die Kurbel- und Kuppel-Zapfenlöcher in die massive Nabenwarze der Triebräder, und dreht mit verticaler Bohrstange die Nabenlöcher aus.

Ferner befinden sich in dieser Werkstätte eine Fraismaschine zum Einfraisen der Nuthen in Achsen, eine durch die Transmission bewegte hydraulische Presse zum Eindrücken der Achsen in die Räder und verschiedene Stoss-, Bohr- und Hobelmaschinen. An einer der Stossmaschinen ist auf sehr sinnreiche Weise eine Vorrichtung zum Stossen der gewölbten Innenseite der Räderspeichenkränze angebracht. Zum Ausstossen und Bohren der Rahmen dienen zwei Stossmaschinen mit je zwei über einem 8' breiten und 20' langen Tische nach beiden horizontalen Richtungen hin mit Selbstgang schiebenden Stossböcken, und zwei über einem ähnlichen Tische arbeitende Universalbohrmaschinen. Es werden bei beiden Arbeiten gewöhnlich sechs Rahmen je 1" aufeinander gelegt. Werden die Maschinen zum Bearbeiten von dünnen Blechen benutzt, so geschieht diess ebenfalls in Stössen von circa 6 Zoll Höhe.

Das Auf- und Abnehmen der Räder auf und von den Arbeitsmaschinen, besorgen zwei Laufkrahnen höchst origineller Construction von Ramsbottom. Dieselben sind von Blech und laufen, durch Hanfseil-Transmission getrieben, alle ihre Functionen selbstthätig verrichtend, auf einspuriger Bahn auf dem Fussboden, durch die Länge der Werkstätte. Zu ihrer Fortbewegung bedarf jede einen Raumstreifen von nur 2' Breite, während ihr Wirkungskreis an jedem Standorte, einen Durchmesser von 16' Durchmesser besitzt. Zwei Handgriffe in bequemer Höhe dienen zum Heben, Senken und Transportiren.

Alle Locomotivachsen der London und North-Western Eisenbahn werden aus Stahl angefertigt. (Die meisten von Naylor und Vickers, welche Fabrik für 150000 engl. Meilen garantirt.) Die Tenderachsen dagegen von Eisen mit eingesetzten Hälsen. In diesem Einsetzen befindet sich im Hofe eine Ofenanlage, bei welcher sieben Oefen so in dem Erdboden halbkreisförmig eingemanert sind, dass ihre obere Flächen mit dem Boden gleich, ihre vordere Seiten mit den Feuerungsöffnungen durch einen ausgemauerten Graben zugänglich sind. Oben befinden sich runde Einsatzöffnungen von circa 2' Durchmesser.

In dieselben werden schmiedeiserne oder gusseiserne Töpfe und in diese die Achsenden gestellt. Das Härtematerial (zerschlagene Knochenstücke) wird um die Achse in die Töpfe eingestampft. Der Verschluss geschieht durch einen aus zwei Hälften bestehenden, feuerfesten Deckel, der mit feuerfestem Mörtel verklebt wird. Das Feuer umzieht den Einsatopf 48 Stunden lang, nach welcher Zeit die Verstählung $\frac{1}{4}$" tief vorgeschritten ist. Ein Krahn im Mittelpunkt des Bogens der Oefen, dient zum Aus- und Einbringen der Achsen. In dem Bereiche des Krahns befindet sich ferner eine Vorrichtung zum Geradrichten der krummgewordenen Achsen. Die gehärteten Schenkel werden auf einer Drehbank, in deren Support ein kleiner Schleifstein rotirt, abgeschliffen.

Die Montir-Werkstätten.

Ein treues Bild von der Art und Weise, wie sich die London und North-Western Bahn und die Construction ihrer Locomotiven entwickelte, giebt eine Wanderung durch die vier Montir-Werkstätten. Dieselben bestehen in drei vollständig von einander getrennten Abtheilungen und zwar in folgender Weise:

In der ältesten Abtheilung werden nur Locomotiven früherer verlassenen Constructionen reparirt, so dass man in derselben eine ganze Entwickelungsgeschichte der Locomotiven von den ältesten, zweiachsigen, ungekuppelten, 10 Tonnen schweren Dampfwagen, über die zweiachsig-gekuppelten und dreiachsigen älteren Constructionen hinaus bis zur Zeit Trevithick's und Allan's findet. Das Alter dieser Maschinen, die geringe Stärke und die Mannigfaltigkeit der Constructionen beweisen das Alter der Bahn, zeigen von der Anwesenheit der grossen Anzahl kleiner Zweigbahnen und mannigfaltigen Zusammensetzung des Bahnnetzes. Man findet aber auch an der übereinstimmenden Construction der Trevithick-Allan'schen Locomotiven, die meist aus den Werkstätten der Canada-Works in Birkenhead und Rothwell in Bolton stammen, wie die oben erwähnten Maschinen-Ingenieure schon darauf ausgingen, Gleichartigkeit in die Locomotiven der London und North-Western Bahn zu bringen. Man begegnet den drei Gruppen (Trevithick) Allan Schnellzug, einfach gekuppelten Personen- und einfach gekuppelten Tender-Locomotiven, in welchen Gruppen sämmtliche einzelnen Locomotiven vollständig mit einander übereinstimmen.

In der zweiten Abtheilung ist noch Allan (Trevithick) vertreten, aber in grosser Majorität treten hier Ramsbottom's Locomotiven auf.

In der dritten, aus zwei Abtheilungen gebildeten Werkstätte erscheint nur noch Ramsbottom.

Digitized by Google

Möglichste Uebereinstimmung in den Locomotivconstructionen, ist eine wichtige Bedingung für den ökonomischen Betrieb einer Bahn und es ist diese Bedingung um so wichtiger, je ausgedehnter die Bahn ist. Vollständige Uebereinstimmung innerhalb der einzelnen Locomotivgruppen und eine kleinste Anzahl von Gruppen ist die beste Anordnung in diesem Sinn. Neue Bahnen können leicht diese Anordnung treffen, denn die Zeit der Probe ist vorüber. Erfreulicher Weise findet man aber auch auf manchen älteren Bahnen die Bestrebungen der Maschineningenieure nach jenem Ziele gerichtet.

Ramsbottom fand bei dem Antritt seines jetzigen Wirkungskreises schon über 300 Locomotiven von Allan (Trevithick) und vielleicht ebenso viele von Mac Conel (dessen sämmtliche Locomotiven in Wolverton reparirt werden) und es wären diese Zahlen gross genug, um den Neubau nach einer der angebahnten Constructionen genau fortzusetzen. Dennoch fand er es für gut, zwar den Hauptcharakterzug der, den Allan'schen Maschinen ganz und gar entgegengesetzten Mac Conel'schen Bauart, zu entnehmen, allein doch in vieler Hinsicht wesentlich veränderte Maschinen zu bauen.

Es soll sich hier nicht weiter in eine nähere Beleuchtung und Vergleichung der einzelnen Constructionen eingelassen werden, allein in wenigen Worten lässt sich, so viel es für die Behandlung des eigentlichen Gegenstandes nöthig ist, Folgendes sagen. Allan gab seinen drei Locomotivgruppen solide Construction und gute Verhältnisse, verschaffte ihnen, und darin unterscheidet er sich von seinen anderen englischen Collegen, durch aussenliegende Cylinder die Fähigkeit bequemer Reparaturen. Ein stark markirter Typus durchzieht seine Gruppen. Mac Conel hatte äusserst originelle Constructionen für grössere Geschwindigkeiten bei den Schnellzuglocomotiven, stärkere Zugkraft bei schwereren Personen- und Güterlocomotiven geschaffen. Innenliegende Cylinder bei den letzten Gruppen und 7′ 6″ (engl.) Triebräder unter dem Langkessel bei erster Gruppe geben seinen Locomotiven ein hochgebautes Ansehen. Ramsbottom brachte eine beispiellose Einfachheit, sowohl in alle einzelnen Theile, sowie in die Montirung, und schuf so Locomotiven, die trotz der innenliegenden Cylinder noch bequemer zu repariren sind, als die Allan'schen; er baute Locomotiven von ungemein einnehmendem Ansehen. Ramsbottom's vier Gruppen sind: Schnellzug-, Personenzug-, Güterzug- und Rangirlocomotiven.

Gewiss sind viele Locomotivingenieure und namentlich auf dem Continent, gegen innenliegende Cylinder und das zur Freude der Fabrikanten, denn diese lieben durchaus nicht die Anfertigung der gekröpften Achsen und doch kennt Jeder die grossen Vortheile der Locomotiven mit innenliegenden Cylindern. Allein die beiden, stets bei dem Erbauen von Locomotiven zu wählenden Gesichtspunkte, nämlich Verhalten der Maschine bei der Fahrt und solches in der Reparaturwerkstätte, führen scheinbar zu entgegengesetzten Entscheidungen. In der Crewe-Eisenbahnwerkstätte werden die gekröpften Achsen auf jener, oben beschriebenen sinnreichen Maschine, auf bequemste Weise vollkommen genau hergestellt, während der angewandte Gussstahl für bedeutende Dauerhaftigkeit sorgt, (engl. Gussstahlfabriken garantiren ihre gekröpften Achsen auf 150000 engl. Meilen.) Zum Abrichten der Schieberflächen, die um nicht viel mehr, als zwei Schieberhöhen von einander stehen, werden, wie auch zum Reguliren der Schieber Vorrichtungen benutzt, vermittelst welcher diese Arbeiten noch bequemer, als bei Locomotiven mit aussenliegenden Cylindern zu verrichten sind. So fällt dann dort der Nachtheil der innenliegenden Cylinder weg und die London und North-Western Bahn kann ungestraft die Vortheile dieser schönen Locomotivconstruction geniessen.

Sämmtliche vier Montirschuppen haben die Einrichtung langer Reihen von, der Länge nach hintereinander aufgestellten, Locomotiven und es ist dieser Anordnung die weitere, nothwendig mit ihr zu verbindende, nämlich die Möglichkeit für bequemes Aus- und Einbringen der einzelnen Locomotiven von und an jeden Platz der Reihen, beigefügt.

Jede andere Anordnung, abgesehen von dem Rundhau, welcher ebenfalls grosse Mängel hat, ist stets mit einem bedeutenden, für die Schiebebühne nothwendigen Raumverlust verbunden und es wird derselbe, wenn er im Inneren des Gebäudes entsteht, sehr kostspielig, während er, wenn man die Schiebebühne oder Drehscheibe in das Freie verlegt, durch Wegnahme der heilsten Arbeitsplätze auf andrer Seite, unangenehm fühlbar wird.

Die Rangirung der Locomotiven geschieht hier durch die Laufkrahnen, welche auch die Aufziehearbeiten bei der Reparatur zu besorgen haben. Ein jeder Schuppen hat vier Reihen von je 6 bis 9 Locomotivlängen (Tender kommen nicht mit in die Schuppen). Zwischen je zwei dieser Reihen zieht eine leere Schienenspur hin. Ueber je zwei benachbarten Locomotivspuren laufen zwei Krahnen auf einer Krahnspur von halber Saalbreite als Spurweite. Es sind demnach vier Laufkrahnen in einem Schuppen. Diese Laufkrahnen erhalten ihre Bewegungen nach den drei Kammrichtungen durch ein 20 m.m. dickes Hanfseil, das mit einer Geschwindigkeit von 85′ engl. endlos von der Transmissionsrolle über die Rollen des Krahns die Längenrichtung des Schuppens hin und zurück durchläuft. Auf jedem Krahn sitzt in einem bequemen Chaisensitz ein Steuermann, der mit drei, dicht bei ihm befindlichen Hebeln auf den Wink der, in der Tiefe befindlichen Arbeiter, deren nicht unbedeutenden Wünsche erfüllt. Vermittelst der Krahnen werden die Räder auf die Mittelspur und auf dieser zu dem Schienengleise gebracht, das in gerader Linie sämmtliche Montirschuppen und die Dreherei durchzieht. Zwei Krahnen einer Krahnenspur erheben eine Locomotive sammt Rädern auf eine Höhe von circa 1′, bringen sie nach der Seite senkrecht über die Zwischenspur und ziehen sie über derselben hin, bis zu den am Ende der Werkstätte befindlichen Thoren.

Alle Locomotiven eines Schuppens stehen mit ihren Kaminen nach gleicher Richtung hin und hilft diese Anordnung zu mancher Bequemlichkeit bei dem Montiren. Die Werkstätten sind von oben gut beleuchtet.

Bei der Reparatur der einzelnen Theile sowohl, von welchen die abnehmbaren sofort nach der Demontirung durch besonders dafür bestimmte Taglöhner abgeholt (in Potaschewasser gekocht), gereinigt und in den Fitting-Shop gebracht werden, wie auch bei der Anfertigung neuer Theile und Montirung neuer Locomotiven wird die Wohlthat identischer Constructionen auf das Sorgfältigste ausgebeutet. Alles wird nach Chablonen und Lehren angefertigt.

Zum Aufsetzen der Locomotiven nach herausgenommenen Rädern wie auch bei jedem Neubau werden die sonst üblichen

Digitized by Google

gusseisernen circa 3' hohen Ständer in solider Form und mit Windeschrauben versehen, angewendet. Zum Auseinandernehmen und Zusammensetzen der einzelnen Theile dient zur Förderung der Arbeit manche zweckmässige Vorrichtung. Wie durch eine Maschine die Cylinder ausgebohrt und die Schieberflächen abgehobelt werden, so ist auch eine Vorrichtung zum Abrichten der Schleifbacken vorhanden und alle diese Apparate können leicht an jeder Locomotive des Schuppens mit der Transmission in Verbindung gesetzt werden.

Es ist natürlich, dass die Reparaturen sowohl der Ausdehnung wie auch der Schwierigkeit nach, am ersten Schuppen sind und in jedem bis zum vierten abnehmen. Im ersten ist die Ersetzung einzelner Theile bis fast zum Neubau der Maschine (manche Constructionen sollen ihrer speciellen Tauglichkeit halber erhalten bleiben) regelmässige Reparatur. Im dritten erscheinen die Locomotiven fast regelmässig nach Ablauf eines halben Jahres und es geht die Reparatur nur ausnahmsweise über Abdrehen der Räder, Abrichten der Schleifbacken, Belegen und Einpassen der Achsenbüchsen, Abhobeln der Schieberflächen, Reinigen und Repariren der Bewegungstheile, Erneuerung der Holzverkleidung, Abnehmen der Feuerbüchs-, Deckbarren und verschiedener Siedröhren. Diese letzten Arbeiten treten schon seltener auf und geschieht das Herausnehmen erwähnter Theile zum Zwecke der Kesselreinigung etwa jährlich nach circa 60000 engl. Meilen. Die Feuerbüchs-Deckbarren sind deshalb nicht geneitet, sondern von innen vermittelst Schrauben mit □Köpfen befestigt. Die Siedröhren sind stets von Messing, wodurch das Herausnehmen und Wiedereinsetzen bedeutend leichter zu bewerkstelligen ist als auf dem Continent, wo mit den eisernen Röhren, trotz den grösseren Schwierigkeiten eine viel weniger haltbare Arbeit zu Wege gebracht wird. Das Reinigen der Siedröhren geschieht in einer rotirenden Blechtrommel, die aber nicht wie gewöhnlich durch eine in der parametrischen Achse liegende Welle bewegt wird, sondern es rotirt die Trommel auf rationelle Weise dadurch, dass sie an ihren Enden auf je zwei sich drehenden Rädern einfach aufliegt und durch Reibung mitgenommen wird. Zum Abschneiden der Siedröhren auf richtige Länge sowohl wie zum Theilen in Anschlussstutzen befindet sich in jedem Montirschuppen eine kleine, höchst praktische, durch die Transmission getriebene Maschine. Auch bedient man sich eines eigenen Werkzeuges, um Siedröhren vor der Rohrwand in der Locomotive abzuschneiden*). Das Herausziehen der Röhren geschieht einfach durch gleichzeitiges Drehen und Ziehen vermittelst eines mit einer Klemme einerseits und einer Querstange andrerseits versehenen Instrumentes und ist diess jedenfalls noch unvollkommenes Verfahren doch jener zerstörenden Methode des Herausziehens vermittelst eines Wagens vorzuziehen. Befestigt und verdichtet werden die Röhren durch beiderseitige Börtel und einen Stahlring in dem Feuerbüchsende. Gegen das so häufig vorkommende Ausrosten der Rohrwand in der Rauchkammer unterhalb der Siedröhren ist an allen Maschinen mit vollständigem Erfolge ein Schutzbogen von Gusseisen angebracht. Es ist derselbe vermittelst Kitt (Bleiweiss, Gussspähne und Leinöl) angedichtet und durch einige Setzschrauben gehalten. Bewegliche Blasrohre sind schon lange als unnöthiger Mechanismus entfernt, dagegen hat jede Maschine ein vom Führerstand aus bedienbares Dampfröhrchen. Watte zur Bekleidung wird nur um die Dome angewendet, den Langkessel hält die unter der Holzverkleidung gebildete Luftschichte warm. Sämmtliche neueren Locomotiven sind statt mit Pumpen mit zwei Injecteurs aus Sharps Fabrik versehen; ferner haben sie Sandkasten mit einem Zuge nach dem Führerstand hin. Kleine Brillenschirme bilden den Schutz gegen das Wetter. Sämmtliche feste Verdichtungen werden durch Mennigkitt mit einem Streifen Gummi hergestellt und hat dieses ziemlich rohe Verfahren doch den Vortheil grosser Ersparniss. Alle Reparaturen an den verschiedenen kleinen Messinghahnen sowie den doppelsitzigen Ramsbottoms-Regulatoren besorgt in jeder Werkstätte nur ein Arbeiter. Zu allen Verpackungen der beweglichen Theile wird nur Hanf benutzt und ist die Zurichtung derselben sowie die der Schmiervorrichtungen in den Achsenbüchsen ebenfalls nur in einer Hand und zwar in der eines dazu bestimmten Locomotivführers. Dieser wird auch dazu verwendet, die aus Reparatur kommenden Locomotiven zu probiren und vor der Probe auf einer Wägemaschine bezüglich der Achsenbelastung zu adjustiren. Die Wägemaschine besitzt drei Tische und sechs sehr bequeme in einer geraden Linie befindliche Arme mit Schalen für Tons und Läufer für C. W.

Bei dem Neubau der Locomotiven wird durchgängig ein für sämmtliche Theile genau bestimmter Weg verfolgt und ist dieser besonders dadurch bezeichnet, dass bei allen Maschinen zuerst der ganze Rahmenbau mit Cylinder und sämmtlichen nur mit diesem Bau verbundenen Theilen vollendet und dann der Kessel eingesetzt wird. Nach vollzogener Vernietung des letztern mit den Kesselträgern werden die Siedröhren eingezogen, die Wandungen der Rauchkammer gebildet und die Montirung vollendet. Alle Theile werden, soweit es nur irgend möglich ist, fertig zum Montiren geliefert. Die Löcher der einzelnen zu verbindenden Theile sind meist nach Chablonen gebohrt und erhalten die danach vorgezeichneten entsprechenden Löcher alle kleinere Durchmesser, damit durch nachheriges Aufbohren beider Gegenstände vollständige Genauigkeit erzielt werde. Die meisten Verbindungen der nicht regelmässig abzunehmenden Theile geschehen durch Vernietung und es wird bei der ganzen Montirung durch Festhalten des Principes, den Grad des genauen und zeitraubenden Arbeitens nach der Art und Weise der Inanspruchnahme der einzelnen Theile zu richten, viel Zeit erspart. Die Kesselrohren werden auf zwei Nothachsen im Freien vorgenommen, um die nicht genug rein zu haltende Werkstättenluft nicht zu verunreinigen. An den dazu bestimmten Plätzen befindet sich stets ein brennendes Steinkohlenfeuer zum Anzünden und ferner drei Röhren, welche durch Herstellung der entsprechenden Communication warmes Wasser zum Füllen, Druck aus der hydraul. Presse und einen Luftstrom zur Vergrösserung des Zuges in das Kamin der Locomotive liefern. Der Wasserdruck wird bis auf 200 Pfd., also 80 Pfd. über den Maximal-Dampfdruck im Dienst, getrieben. Die ganze Dauer der Montirung erstreckt sich auf 6 Wochen und manchmal bezwang man sie schon in vier. Es sind an jeder Maschine 6 bis 8 Leute beschäftigt, von welcher einer die Leitung hat.

In den sämmtlichen Montirschuppen befinden sich fortwährend 80 bis 90 Locomotiven bei etwa 400 Arbeiter und gehen jährlich an 900 Maschinen reparirt und 100 neugebaut hervor.

*) Dasselbe ist in Fig. 4 bis 6 auf Taf. XIII abgebildet und am Schlusse dieses Heftes beschrieben.

Digitized by Google

Schreiner-Werkstätte.

Diese Abtheilung beschäftigt sich ausser mit der Anfertigung von Modellen fast ausschliesslich mit dem Ban und Reparatur der Tender-Untergestelle. Sie besitzt zwar nicht viele aber sehr gut arbeitende Maschinen meist von Greenwood in Leeds. Es sind einige Circularsägen von 6″ bis zu 4′ Durchmesser (letztere für Baumstämme), Lamellensägen verschiedener Grössen, dabei eine sehr kleine für feinere Arbeiten mit einer Blaseinrichtung zum Befreien der oberen Fläche des Arbeitsstückes von den Spähnen, ferner zwei Hobelmaschinen, einige Drehbänke, Bohrmaschinen, eine Bandsäge, eine Maschine zum Anfertigen von Hammerstielen und sonstiger unregelmässig geformter Gegenstände und schliesslich eine sehr schöne Maschine zum Bohren der Tender-Langschwellen, Einlassen der verschiedenen Platten in dieselben und Abschneiden derselben auf Länge.

Die Tender-Werkstätte.

Dieselbe beherbergt 25 bis 30 Tender zur Reparatur und zwei sind gewöhnlich im Neuban begriffen. Dazu beschäftigt sie circa 80 Mann.

Sämmtliche Tender der Ramsbottom'schen Maschinengruppe wie auch mit geringen Ausnahmen der Allan'schen, sowie die meisten der älteren Locomotiven haben hölzerne Untergestelle. Man hat in England überhaupt eine grosse Vorliebe für Holz bei allen Wagenbauten und giebt diesem Material auch bei Tendern den Vorzug, weil man die vorkommenden Reparaturen dadurch zu erleichtern glaubt. Wenn nun auch der Vortheil dieser angeführten Constructionsweise dahingestellt bleiben mag, so besteht ein nicht genug zu schätzender Vorzug der Ramsbottom'schen Tender darin, dass sie sämmtlich in allen Theilen in Construction und Grösse vollständig übereinstimmen und so ohne Rücksicht auf die Klasse der Locomotive miteinander verwechselt werden können. Ramsbottom's 7′ 6″ Schnellzugmaschine, 6′ gekuppelte Personenzuglocomotive wie auch die 5′ gekuppelte Güterzuglocomotive haben nur einen Tender. Nur die kleine Tenderanzahl für den irländischen Postzug machen durch den an ihnen angebrachten bekannten Ramsbottom'schen Schöpfapparat darin eine Ausnahme.

Als Hülfsmaschinen besitzt die Tender-Werkstätte: 2 Räder-Drehbänke, 2 Bohrmaschinen und verschiedene kleinere Drehbänke.

Mill-wrights-Shop.

In dieser kleineren Werkstätte halten sich die Arbeiter auf, welche zu dem Legen und Reparireu von Transmissionen sowie Aufstellen von Arbeitsmaschinen benutzt werden und in England einen vollständig getrennten Zweig von Maschinenarbeiter unter dem Namen Mill-wrights bilden. Sie sind dann in ihrer eigentlichen Beschäftigung, wenn die Werkstätten leer sind, in welcher Zeit mit aller disponiblen Kraft gearbeitet werden muss, um vor Beginn der Arbeitszeit das Feld wieder räumen zu können. Dieser Anstrengung halber sind Mill-wrights noch besser als die übrigen Maschinenarbeiter bezahlt.* In der Werkstätte selbst bereiten sie die einzelnen Theile zur Aufstellung vor. Es ist mit diesem Schuppen ein Raum verbunden, in welchem eine grosse Menge verschiedener Transmissionstheile magazinirt ist.

Anstreich-Werkstätte.

Dieselbe befand sich früher in Stafford, wohin die Locomotiven probirt und dann dort zum Anstreichen zurückgelassen wurden. Es ist eine schöne lange glasbedeckte Werkstätte mit fünf Schienensträngen, auf denen zusammen circa 40 Locomotiven mit Tendern untergebracht werden können. Schöne leuchtende Farben, geschmackvolle und einfache Vertheilung derselben, sorgfältige Arbeit und der weltberühmte engl. Firniss thun hier ihr Möglichstes, um ein wirklich gefällig aussehendes Gewand um die gutgebauten Maschinen zu legen. Die hinteren versteckteren Theile schwarz, die äusseren leuchtend grün mit einfachen schwarzen Einfassungen und ein grellrothes Bufferbrett mit grosser gelber Nummer charaktrisiren den Anstrich der Locomotiven der Loudon und North-Western Bahn.

Zu diesen lebendigen Gliedern des ganzen Werkstättekörpers ist nun noch ein grossartiges Stahlwerk gekommen. Dasselbe jetzt kaum vollendet, fabricirt Stahl nach Bessemer's Princip, producirt vorläufig hauptsächlich Bahnschienen und cylindrische Locomotivachsen. Demnächst sollen da gekröpfte Achsen, Bandagen, Bleche u. dgl. gemacht werden. Das Werk arbeitet mit zwei Flammöfen von circa 6 Tons zum Schmelzen und Raffiniren des Roheisens, zwei dazugehörigen kleineren Flammöfen von circa 10 Ctr. zum Schmelzen des nöthigen Zusatzes an Spiegeleisen und zwei bewegl. Bessemer Retorten. Das Drehen der Retorten geschieht durch hydraul. Druck (360 Pfd. pr. □″), ebenso wirken drei Krahnen hydraulisch, von welchen einer in einer 12′ tief unter der Sohle der Flammöfen gebildeten halbkreisförmigen Grube steht und den gefüllten Giesstrog über den im Kreise aufgestellten gusseisernen Formen zum Entleeren herbewegt, die beiden anderen aber oben in gleicher Höhe mit den Flammöfen anfgestellt sind und das Heraushcben der gefüllten Formen zu besorgen haben. Die Handhaben zum Drehen der Retorten, Heben und Senken des tiefstehenden Krahns und Regulireu des Windes sind an einem erhöhten Tische angebracht, von wo man eine bequeme Uebersicht über das Ganze hat. Die normale Windpressung während des Processes ist 19 Pfd. per □″ und wird durch ein Paar gekuppelter liegender Gebläsemaschinen (Dampfcylinder 36′, Gebläsecylinder 54″, gemeinschaftlicher Hub 5′, Geschwindigkeit 16—18 Umdr. pr. Min., Dampfdruck 60 Pfd.), schöner Construction und Ausführung von Hick in Bolton erzeugt und in einem unterirdisch gelegten (48′ lang, 5′ Durchm.) Reservoir regulirt. Es werden täglich 4 bis 6 Retorten gebiasen und durchschnittlich 25 Tons Stahl gemacht. Man hat nun an der Verdoppelung dieser Anlage begonnen und wird so demnächst mit 4 weiteren Retorten blasen.

Bessemer erhält als Patentbesitzer 7 Jahre lang £ 1 pr. Tonne Schiene und £ 2 pr. Tonne Achsen u. dgl. Trotzdem übersteigt die Anfertigung von Gusstahlschienen nicht den Preis von £ 17 pr. Tonne, während eiserne Schienen für £ 8 pr. Tonne in den Crewe-Werkstätten geliefert werden. Zur Anfertigung der Schienen werden conische Pflöcke von 3½′ Höhe und 12″ mittleren Durchmesser, vierkantig gegossen, zu parallelepipedischen Stangen von 9″ Dicke, ausgehämmert und gewalzt, worauf sie in dieser Form in das Schienenwalzwerk abgehen. Der Hammer hierfür ist Ramsbottom's Patent und besteht sein

Digitized by Google

Princip in dem Zusammentreffen zweier horizontal gegeneinander rollender Gusspflöcke von ca. 100 Ctr. Die Triebkraft dazu kommt von einer unterirdischen Dampfmaschine, deren Kreuzkopf durch ein ziehendes Kniehebelwerk die Hammerbäre fasst. Von ebenfalls äusserst origineller Construction ist eine Ramsbottom'sche Walzmaschine, die statt der rotirenden Walzen zwei oscillirend sich abrollende kreissegmentförmige Gusskörper besitzt. Die Dimensionen dieser Maschine sind kolossal, wie die Wirkung selbst. Die Hervorbringung und Erhaltung der gegenseitigen Stellung der beiden Gusskörper geschieht durch hydraul. Druck. Die Maschine erhält ihre Bewegung von einer nur für sie arbeitenden doppeltcylindrischen liegenden Dampfmaschine mit Locomotivanordnung. Dieselbe arbeitet in voller Thätigkeit mit 100 Pferdekr. Ihre Steuerung wird durch hydraul. Druck gehandhabt und ist diess besonders hier von grossem Vortheil, weil eine Umsteuerung für jede halbe Schwingung der Maschine nöthig ist und dann schnell und sicher zu erfolgen hat.

Ein 100 Centner-Hammer gewöhnlicher Construction wird zum Ausschmieden der Achsen benutzt. Zum Durchschneiden der Gusstahlpflöcke ist eine Circniarsäge vorhanden, deren Sägeblatt einen Durchmesser von 8′ hat, bei einer Dicke von $\frac{2}{3}$″. Auch diese besitzt eine 100 pferdekräftige Dampfmaschine der erwähnten Locomotiv-Construction. Für das Anwalzen der Bandagen wird gegenwärtig eine Maschine nach Ramsbottom's Construction aufgestellt.

Die Qualität des hier producirten Stahles wird fortwährend durch Versuche aller Art geprüft und stellen sich dabei sehr befriedigende Resultate herans. Schreiber dieses war zugegen, als ein zu Rundeisen von 1″ Dicke gehämmertes Stück, an den Enden mit geschweissten Ohren versehen, zu einer knopfförmigen Schleife verschlungen per Locomotivgewalt zusammengezogen wurde. Die ziehenden Zughaken zerrissen beide, die Schleife ging auf einen Durchmesser von 1″ zusammen und der Draht selbst war um $\frac{1}{2}$″ dünner geworden.

In dem Crewe-Stahlwerk sind alle bis jetzt bekannten besten Anordnungen der in England und so rasch um sich greifenden Bessemer Stahlfabrikation eingeführt und Ramsbottom hat darin diese grosse Erfindung durch seine gesunden und originellen Ideen für die Zwecke seiner Eisenbahn-Werkstätten würdig angewendet.

Sowie der Besucher des Werkes sich ergötzt an den brillanten, am Abend wahrhaft bezaubernd schönen Feuererscheinungen der Bessemer Stahlfabrikation, sowie er erzittert vor den kolossalen Wirkungen der Maschinen, so wird der Fachmann mit Achtung erfüllt gegen die beiden erschaffenden Kräfte dieser Fabrikation. Bessemer und Ramsbottom eröffnen in dem Crewe-Stahlwerke die Revolution gegen Schmiedeisen und Gusseisen wenigstens für das bedeutenste Eisenbahnnetz der Welt.

In einem engen Zusammenhang mit den Werkstätten stehen immer die Locomotivschuppen und lässt sich in der Regel durch einen Blick in diese auf die Tüchtigkeit der Werkstätte schliessen. Die Station Crewe besitzt zwei Locomotivschuppen, jeden für ca. 60 Maschinen. Nennzig bis hundert sind täglich im Dampf. Locomotive im Dienst sind schwer rein zu halten und ist deshalb auf den meisten Bahnen eine ziemlich grosse Quantität Schmutz erlaubt. Englische Bahnen sind im Allgemeinen bezüglich der Instandhaltung der Locomotiven sehr nachlässig. Fast Unglaubliches leisten dagegen die Locomotivschuppen der L. nnd N. W. in Crewe in dem Erhalten des guten Aussehens der Locomotiven. Sie machen stets den Eindruck der Neuheit, ihr Firniss wird, so sonderbar es auch scheint, mit der Zeit durch die Art und Weise der Behandlung sogar noch schöner. In jedem Schuppen sind die Locomotiven in 12 langen, mit der Bahnrichtung parallelen Reihen zu je fünf hinter einander aufgestellt. Die Communication mit der Hauptbahn geschieht durch Zusammenfasnng von je drei Spuren zu einem Strange vermittelst Ausweichen, welche so entstandenen Bahnstränge durch eine weiter liegende Ausweichenreihe in einen einzigen zusammengebracht und in die Hauptspur eingeleitet werden.

Jede Spur der Schuppen besitzt eine Versenkung durch die ganze Länge und über einer jeden ist der Länge nach ein nach unten offener Holzkanal so angebracht, dass die oberen Mündungen der Locomotivkamine 1′ in denselben hineinragen. Von diesen Kanälen wird der Rauch gefasst und durch in Abständen von 10′ angebrachten verticalen Holzröhren in das Freie entlassen. Dieser zweckdienlichen und einfachen Anordnung (Holz ist hier ein tangliches Material als Eisen, da letzteres durch den Rauch und Dampf rosten würde, ersteres aber im Gegentheil noch conservirt wird) ist es zuzuschreiben, dass sogar der weisse Anstrich des hölzernen, schön und einfach construirten, mit Oberlicht reichlich versehenen Daches rein erhalten werden kann. Auf dem aus Ziegel gebildeten Fussboden ist die Reinlichkeit einer engl. Küche zu finden. Zur Abendbeleuchtung dienen in jedem Schuppen ca. 200 Gasflammen, die theils an den Wänden, theils zwischen den Spuren an den Säulen der Dachconstruction, oder von letzterer herabhängend, angebracht sind. Ebenso befinden sich Gasflammen in genügender Zahl vor den Schuppen zum sicheren Aus- und Einlaufen.

Eine jede Locomotive wird bei jedem auch noch so kurzen Aufenthalt im Schuppen, was gewöhnlich täglich, selten nach mehr als drei Tagen geschieht, sofort geputzt. Zu diesem Zwecke ist eine der Locomotiven-Anzahl gleiche Zahl Putzer (Männer oder Kinder) beschäftigt und ist dabei die Anordnung getroffen, dass jede Maschine ihren bestimmten Putzer hat, ebenso wie diess mit Führer und Heizer der Fall ist. Auf diese Weise besitzen die Locomotivschuppen ein Contingent von 300 Mann. Das Auswaschen des Kessels geschieht nach etwa 600—700 englischen Meilen oder einem Dienst von 2—3 Tagen.

Als Putzmaterial bedient man sich in Crewe eines Lappens von besonders zartem Baumwollengespinnste und einer selbstbereiteten breiförmigen Natronseife. Die Bereitung der Letzteren basirt auf dem Auswaschen der Putzlappen und ist die gewonnene Seife nur ein Nebenproduct.

In dem zu diesem Zwecke eingerichteten Waschhause werden die öligen Lappen in Aetznatronlauge einigemale gekocht, dann in einer Waschtrommel rein gewaschen und durch eine Centrifugal-Trockenmaschine getrocknet. Die so erhaltenen ölsauren Natronlangen werden durch Zusatz von Fetten welter zu dünnem Brei versetzt und solche zum Putzen verwendet.

Zur Regelung des Fahrdienstes sind an einer Wand Tabellen ausgehängt. Die Diensteintheilung der Führer und Heizer ist aus zwei zusammengehörigen Tabellen zu ersehen. von welchen die eine in graphischer Darstellung für die ganze Daner

Digitized by Google

eines Monats den vollständigen Weg einer Locomotive, mit Angabe der Zeiten, bestimmt und die andere aus einer wöchentlichen Zusammenstellung der Nummern und Namen sämmtlicher in dieser Zeit in Dienst kommenden Locomotiven, mit den Namen der Führer und der Abfahrtszeit aus Crewe, besteht. Eine andere Tabelle veröffentlicht dem Fahrpersonal den von einem Monat berechneten Verbrauch an Kohlen, Oel und Talg per Meile, nebst den entstandenen Kosten per 100 Meilen. Eine solche Tabelle, von dem Monat Februar 1865 berichtete in Durchschnittszahlen folgende Resultate von 17 Personen-Locomotiven und 54 Güterlocomotiven nebst deren Zügen:

	Personen-Locomotive.	Güter-Locomotive.	
Gewicht eines Zuges (Tons)	52,49	199,71	
Kohlenverbrauch pr. Meile in Pfunden	24,06	40,16	
Oel (in Quarts; 1 Qu. = ¼ Gal.) im ganzen Monat	459	1481¼	(56 resp. 156 Qu. über den Normalverbrauch.)
Desgl. per Meile . . .	0,8	1,1	
Talg (in Pfunden) im Ganzen	293	1024¼	(24¼ resp. 30½ ℔ über den Normalverbrauch.)
Desgl. per Meile . . .	0.5	0,8	
Kosten per 100 Meilen für Feuerung, Oel, Talg, Führer, Heizer und Putzer	£ 1. 1. 5	£ 1. 7. 3	

Auf einer anderen Tabelle werden dem Fahrpersonal die vorkommenden Bestrafungen und die Namen der Sträflinge, auf wieder einer anderen die Kranken bekannt gemacht.

Die während der Fahrt entdeckten Mangelhaftigkeiten und Beschädigungen an den Locomotiven werden bei der Heimkehr eigenhändig von den Führern in ein zu diesem Zwecke aufgelegtes Buch eingeschrieben und gelangen so zur Kenntniss des Chefs, der alsdann für die geeignete Reparatur Sorge trägt. Im Allgemeinen kommt jede Locomotive nach je ca. 18000 bis 20000 engl. Meilen oder alle halb Jahr in die Werkstätte zur Revision und Reparatur.

Noch zwei weitere zu den Crewe-Werkstätten gehörenden Fabrikanlagen sind zu erwähnen. Ein Gaswerk fabricirt das Leuchtgas für sämmtliche Localitäten der Eisenbahn in Crewe, sowie auch für die Strassen- und Häuserbeleuchtung des kleinen Arbeiterstädtchens. — Eine Oel-Raffiniranstalt bearbeitet angekauftes, ungereinigtes Rüböl zu brauchbarem Schmieröl und fabricirt aus dem Rückstand durch Beimengung von Talg, Palmöl, Kalk, Soda und Wasser eine dicke Schmiere für die Achsenbüchsen der Locomotiven und Wagen.

Für sämmtliches Personal der Eisenbahn sowohl, wie für die Bewohner Crewe's, befindet sich im Bahnhof eine einladende Badanstalt mit warmen und kalten Bädern.

Nicht allein für die leibliche Pflege der Arbeiter ist in den Crewe-Werkstätten gesorgt; in nicht genug anzuerkennender Weise haben die Führer derselben auch die Sorge über die geistige Ausbildung in die Hand genommen. Schon unter Trevithick wurde ein «Institution» errichtet, das nun in Ramsbottom ein sorgsames, väterliches Oberhaupt hat. In dieser Anstalt wird am Abend Unterricht gegeben und zwar besteht dabei der grössere Theil der Lehrer aus Beamten der Werkstätten. Zur pecuniären Erhaltung dieser segenbringenden Anstalt hat ein jedes Mitglied einen kleinen Beitrag zu entrichten, wozu noch das Lehrgeld der bezahlenden Lehrlinge kommt. (Jeder Lehrling, und deren sind es nicht wenige, zahlt mit Ausnahme der freilernenden Arbeitersöhne der Crewe-Werkstätten, für seine siebenjährige Lehrzeit, in der er übrigens von der Werkstättenkasse nach und nach einen Lohn bis zu 17 Schillinge pr. Woche erhält, eine Summe von 20 bis 40 Pfund Sterling). Das Fehlende wird durch die Gesellschaft gedeckt.

Ausser dem Unterricht findet ein jedes Mitglied ein Lesezimmer offen, in welchem eine grosse Anzahl guter, technischen Zeitschriften und die beliebtesten Zeitungen aufliegen. Eine reichliche Bibliothek verschafft zu dem noch den Mitgliedern literarische Unterhaltung zu Hause.

An gewissen Tagen, namentlich Samstags, werden öffentliche Concerte und Vorlesungen abgehalten und erscheinen zu letzteren, auf Veranlassung der Gesellschaft, manchmal sehr tüchtige Gelehrte von London auf dem Katheder. Ramsbottom führt dann immer den Vorsitz in der den englischen Versammlungen so eigenthümlich activen Weise und ist dabei stets besorgt, durch dankbare Worte an den Redner und aneiferude, fast collegialische Sprache an seine Arbeiter, Veranlassung zu weiterem Aufleben dieser Vorlesungen zu geben.

Noch einige Worte über die Organisation der Beamten und den bureaukratischen Theil dieser schönen Werkstätte:

Das höchste College der Gesellschaft bildet die Direction, die aus beiläufig 30 Directoren besteht, von welchen 10 Hauptdirectoren und einer (gegenwärtig Mr. Moon) den Vorsitz führt. Unter dieser Direction stehen für den technischen Betrieb vollständig getrennt drei Ingenieure und zwar einer als Oberhaupt über die todten oder festen Theile der Bahn, wie Brücken, Viaducte, Häuser u. dgl., nämlich der Weg- oder Civilingenieur, ein Maschineningenieur als Wächter über die sämmtlichen Wagen und sonstigen dampflosen Fahrzeuge und ein weiterer Maschineningenieur als Erhalter und Schöpfer über die sämmtlichen anderen maschinellen Werke der Bahn. Letzterer ist Ramsbottom Esqu., Superintendent of the Locomotive-Works in Crewe. Unter diesem stehen zwei Maschineningenieure, von welchen einer die Werkstätten, der andere die Locomotivschuppen und den Fahrdienst unter sich hat. In letzteren sind unter jenem sogen. Manager, ein Werkmeister und ein Werkführer angestellt. Dem Werkstätten-Manager (gegenwärtig Mr. Webb) sind die verschiedenen Werkführer der einzelnen Werkstätten, der Oberzeichner mit seinem Personale und die Magazinvorsteher untergeordnet. Eine jede Werkstätten-Abtheilung, selbst die kleinste, hat einen Werkführer und beläuft sich so die Zahl derselben incl. den Oberzeichner und den Führer der Taglöhnerschaar auf nicht weniger als siebzehn. Ausserdem überwacht der Manager noch die sogenannte Zeit-Bureau (time-office) und besitzt er selbst ein Bureau für sein buchführendes Personal.

Digitized by Google

Die Zeitcontrolle und die Rechnungaufstellung der angefertigten Arbeiten geschieht auf folgende Weise:

Morgens 10 Min. vor 6 Uhr ertönt das erste Pfeifensignal und zwar für die finksten als Wecker. Um 6 Uhr das zweite und um diese Zeit beginnt das Eindringen der 3000 Mann durch ein aus 4 Eingängen bestehendes Thor. Ein jeder Arbeiter kennt seinen bestimmten Eingang und reiht sich an die dahin ziehende Arbeiterkette hinten an. Ein Jeder erhält bei dem Passiren seine auf thalergrossem Blech geprägte Nummer auf seinen Ausruf (verschiedene der diensthuenden Knaben hinter den Schaltern kannten sämmtliche Arbeiter der Nummer nach), welche er sofort in eine daneben befindliche Spalte einwirft. Sind zehn Minuten nach sechs verflossen, so schliessen sich auf ein gegebenes Glockensignal plötzlich sämmtliche 4 Fenster und alle noch nicht Passirten sind genöthigt abzuziehen, um nach dem Frühstück: einen zweiten Versuch zu machen. Um 8½ Uhr giebt die Pfeife das Signal zum Frühstück, worauf Alle das Werk verlassen, um zu Hause ihren Thee einzunehmen. Nach einer halben Stunde wiederholt sich das ganze Schauspiel des frühen Morgens an dem Eingangsthor, nur mit dem Unterschied, dass ein Jeder seine empfangene Nummer mit zur Arbeit nimmt und dazu noch ein rothes Büchelchen in Octavformat mit der betr. Nummer auf der Decke erhält. In dieses Büchelchen schreibt im Laufe des Morgens ein von Mann zu Mann ziehender Buchführer mit Tinte die am Tage zuvor gemachte Arbeit ein. Diese so ausgefertigten Büchelchen werden bei dem Passiren des Thores um 12½ Uhr durch die betr. Fenster abgeliefert und der am Morgen gemachte Eintrag wird noch am nämlichen Mittage von einer entsprechenden Anzahl Buchführer in Verzeichnissen zusammengestellt. Am Mittag beginnt die Arbeit um 1½ Uhr; um 6 Uhr Abends ist Theezeit, Schluss des Arbeitstages. Trotz der grossen Anzahl geniessen die Arbeiter doch durch solche zweckmässige Einrichtungen die Wohlthat einer wöchentlichen Auslohnung. Es geschieht diess an jedem Freitag und zwar bezieht sich die Auslohnung nicht auf die letztvergangene Woche, sondern auf die Woche vorher. Die Hälfte der Arbeiter erhält am Mittage, die andre Hälfte am Abend ihr Geld. Einem Jeden wird bei dem Durchpassiren des Thores wie sonst seine Nummer, hier ein Blechbüchschen mit derselben Nummer überreicht. Vor dem Thor nimmt der Arbeiter sofort den Inhalt heraus und die leeren Büchsen fliegen in eine grosse zu diesem Zwecke aufgestellte Kiste. Diese Handlung wird in komischer Weise durch die um die Wette schreienden, zur richtigen Stunde herbeigekommenen Zeitungsknaben, lebhaft begleitet und Wenige versagen, nachdem irgend ein Neuigkeitspapier gesichert ist, den an der nächsten Ecke aufgestellten Tischen der Austern-, Apfelsinen- oder Fischhändler ihren Zuspruch. Denn wenn auch 5 bis 6 Schillinge für Hausmiethe zu bezahlen sind, so lassen sich noch ganz gut einige Pens für jene Leckerbissen ausgeben, ohne an dem nöthigen Lebensbedürfniss, dem Rostbeef, geizen zu müssen.

Sowie in dieser beschleunigten Weise das «Haben» der Cassa der Gesellschaft geordnet wird, so finden auch die einzelnen Conti der Arbeitsgegenstände einfach und rasch ihre Erledigung. Die aus drei rothen Büchelchen aufgestellten Verzeichnisse in dem Zeitbureau, werden sofort aus jenem zu dem Hauptbureau entsendet und dort eingetragen. Die Materialkosten kommen dadurch hinzu, dass ein jeder Werkführer, sowie er ein Material aus den Magazinen erhält oder irgend einen Gegenstand an dieselben abgiebt, im ersteren Fall einen schwarz gedruckten Empfangschein, im letzteren einen rothen Lieferzettel mit ausgefüllter Material- und Arbeitsgegenstandcolumne abgiebt. Die Magazine schicken ebenfalls sofort diese Zettel an das Hauptbureau ab und letzteres vereinigt nun Materialkosten und Arbeitslohn in der Rechnung. Eine grosse Erleichterung und Geldersparung sowohl in der Werkstätte, sowie auch bei den Büchern bietet die Anfertigung einer grösseren Anzahl gleicher Maschinentheile für vorkommende Reparaturen im Vorrath. Es werden dabei die Kosten, durch Abgabe eines rothen Zettels an das Magazin, auf dem Conto «Vorrath» gebracht und bei jedesmaligem Verbrauch eines einzelnen Gegenstandes durch Abbolung des letzteren, auf Abgabe eines schwarzen Zettels, jenes Conto und den abgeholten Gegenstand ent- die betreffende Locomotive oder dgl. belastet.

Bei solchen Einrichtungen beläuft sich denn die Leistungsfähigkeit der Werkstätte auf die respectabele Höhe: Ausser der Anfertigung und Reparatur einer Menge von Arbeitsmaschinen, Werkzeugen und dgl., 800 bis 900 Locomotive per Jahr repariren und circa 100 Stück neu bauen zu können.

Welche reiche Beute von Erfahrungen bei einem längeren Aufenthalt in solchem Werke gemacht werden kann, wird dem Leser klar sein und möchte ich deshalb mit der Ermahnung schliessen, bei einem Besuche Englands die Besichtigung der Crewe-Locomotive-Works nicht zu unterlassen. Das Städtchen liegt auf dem, von vielen bereisten Wege von London nach Manchester und Liverpool und ist der Zutritt zu den Werken mit grösster Bereitwilligkeit gestattet. Ich für meinen Theil, kann nicht umhin, mit wärmstem Danke gegen sämmtliche Beamten, die Erinnerung an die verganenen sechs Monate herrlichen Fachlebens in der kleinen Arbeiterstadt Crewe in Cheshire, zu verknüpfen.

Darmstadt am 20. März 1866.

Eiserner Fahrkrahn.

Construirt und mitgetheilt von **J. A. Elias**, Ingenieur der Atlasgesellschaft in Amsterdam.

Hierzu Taf. XI.

Wie in manchen Industriezweigen, hat auch im Eisenbahnwagenbau, das Eisen sich mehr und mehr Bahn gebrochen und glaubt der Verfasser es nicht, ohne Interesse die Eisenconstruction eines Krahnes zur Hebung von 100 Centner (5000 Kilo.), von welchen schon mehrere auf den holländischen Bahnen im Betriebe sind, zu veröffentlichen. Holz ist in dieser Construction

Digitized by Google

nur da wo es ganz unentbehrlich, wie bei den Stossklötzen (Bufferansatz) angewendet. Die Hebungsfähigkeit von 100 Cent., macht dieselbe für schwere Güterverladung und Montage sehr geeignet. Die Abbildungen auf Taf. XI in $\frac{1}{12}$ der natürlichen Grösse, stellen den Krahn sowohl in Ansicht, als Durchschnitt dar. Fig. 1 ist Längenansicht, Fig. 2 Hinteransicht, Fig. 3 Längendurchschnitt durch die wesentlichsten Constructionstheile, Fig. 4 Querdurchschnitt durch das Untergestell und Fig. 5 Querschnitt durch den Gewichtskasten. Beim Gestell sind die sonst üblichen hölzernen Querverbindungen und Streben vermieden und werden die Iförmigen Längenbalken A, durch]förmige Querbalken B, an vier auf den Zeichnungen angegebenen Stellen verbunden. Die zwei Achsen C sind mit den bekannten Gruson'schen Gussrädern versehen, welche wenn auch für den Betrieb, unter Güter- oder Personenwägen nicht zuverlässig genug, sich hierzu sehr gut eignen. Die Achslager D nebst Achshalter E sind auf übliche Art am Längsträger A aus mit einer flacheisernen Stange unter sich verbunden. Das gusseiserne Kreuz F, ruht mit den beiden kurzen Armen auf dem Längsträger und mit den beiden längeren Armen auf den ersten Querverbindungen; ausserdem werden die Flantschen an diesen Stellen, jede mit 4 Schraubenbolzen, auf die verschiedenen Träger befestigt. Auf die Construction, sowie auf das Material dieses Theils, muss möglichste Sorgfalt verwandt werden, indem etwaige Spannung oder fehlerhafte Stellen im Guss, bei vorkommenden Stössen, während des Hebens, Bruch und somit grosses Unheil, verursachen könnten.

Sowohl das Lager der Säule G, als die schiefe Ebene I, worauf das Gestell H sich bewegt, sind abgedreht. Die hohlgegossene Säule G, bietet dem Gestell doppelte Leitung beim Drehen dar; erstens oben, um den mittels eines Keils angezogenen Zapfen K und weiter unten, wo ein gusseiserner Ring L mit Flantschen und Schraubenbolzen an den beiden Seitenstücken verbunden, sich um ihn dreht. Um den Zapfen legt sich ein ebenfalls kräftig construirtes *gusseisernes Querstück mit Messingschaale. Ausser diesen beiden Querverbindungen, finden die Seitenstücke in den Gehäusen der Stützrollen M, einen weiteren starken Verband. Diese Rollen, auf ihrer Lauffläche abgedreht, ruhen in gusseisernen Stühlen, welche im rechten Winkel zu der abgedrehten Lauffläche des Kreuzes stehen und ebenfalls mittels Flantschen und Schraubenbolzen an den Seitenstücken H verbunden sind. Die Kettenrollachse N mit Zahnrad O, sowie die beiden anderen Achsen P und Q mit Getriebe und Bremsscheibe finden ihre Lager in den beiden Seitenstücken. Das Räderverhältniss ist für beide Getriebe ungefähr wie 1 : 6. Die Kettenrolle N ist mit vorstehendem Gewinde zur Aufwicklung der Kette versehen und steht im Durchmesserverhältniss wie 1 : 5 zum Stirnrade auf derselben Achse. Die beiden anderen Achsen sind an ihren Enden viereckig, zur Aufnahme von Kurbeln, so dass wenn geringe Lasten gehoben werden, blos ein Räderpaar gebraucht und somit schneller gearbeitet werden kann. Zur Hebung des Normalgewichts von 100 Centner genügen 3 Mann, selbst wenn anhaltend gearbeitet wird. Die beiden Seitenstücke H sind vorn mit Ansätzen zur Aufnahme der Balken für den Gegengewichtsträger R versehen. Diese Träger sind aus Flacheisen geschmiedet, ruhen zwischen angegossenen Rändern und sind mit Schraubenbolzen an den Seitenstücken festgeschraubt.

Hinten sind dieselben nach oben aufgebogen und nehmen ein gusseisernes Querstück S auf, worin sich zugleich die Mutter des Gewindes T zur Verstellung des Gewichtskastens U befindet. Dieser Kasten aus Gusseisen, enthält wenn er im Gleichgewicht mit der Normallast steht, ungefähr 6000 Kilo. und zwar in Gusstücken von 50 Kilo. damit das Entleeren und Füllen keine Schwierigkeiten darbieten kann. Das Verstellen des Kastens, wenn geringere Lasten bis zu 3500 Kilo. (70 Centner) gehoben werden, geschieht mittels der Schraube T, welche hinten in den Kastenkörper eingreifend sich hierin, sowie in der festen Mutter im Querstück S drehen kann und somit das Gegengewicht nach vorn oder hinten schiebt.

Die sowohl vom Gewichtskastenträger R als Krahnbalken kommenden schmiedeisernen Zugstangen V, greifen am Kopfe der Seitenstücke H ineinander. Damit aber der Balken beim Transport gesenkt werden kann, haben diese Stangen mittels der aus der Zeichnung ersichtlichen geschmiedeten Wangen W, Gelegenheit um ungefähr 0,70 Meter verlängert zu werden. Der Krahnbalken X selbst besteht aus Blech mit daran verbundenem gusseisernen Kopf und Bügel zur Befestigung an dem durch die beiden Ansätze der Seitenstücke gehenden starken Bolzen Y. Das Blech zum Balken muss um den verschiedenen Biegungen entsprechen zu können von vorzüglicher Qualität sein. Eine durchgehende Blechplatte zwischen die beiden Hohlbleche genietet, ertheilt dem Ganzen eine zuversichtige Stabilität. Damit die sich im Hohlbalken condensirende Feuchtigkeit beseitigt werde, wird derselbe mit Asphalt vollgegossen und bildet auf diese Art einen massiven Körper.

Der Blechbalken greift sowohl in das Kopfstück als in den Bügel ein, ausserdem wird derselbe mit Schraubenbolzen verbunden. Um den im Kopfstück befestigten Bolzen dreht sich die gusseiserne Kettenscheibe Z, ebenfalls wie die Kettentrommel mit einem hervorstehenden Rand zur Leitung der Kette versehen. Unten am Kopfstück greift die $\frac{3}{4}$zöllige Kette in ein dazu angegossenes Auge ein, nimmt die lose Rolle a auf, leitet sich über die feste Rolle Z und wickelt sich weiter auf die Trommel auf.

Wenn mit dem Krahn gearbeitet werden soll, werden Holzklötze, welche an leichten Ketten (die zu diesem Zweck am Längsträger befestigt sind) zwischen die Tragfedern und die Träger geschoben, somit die Belastung der Federn aufgehoben. Ausserdem werden die in ebenfalls am Gestell vorhandenen geschmiedeten Bügel ruhenden Tragbalken b ausgezogen und mittels Holzblöcken unterstützt. Während leichter Arbeit wird das Vorwärtsschieben des Krahns entweder durch eine Achsbremse oder durch Schienenklemmen verhindert. Beim Transport wird ein Keil bei c unter die beiden Tragbalken R von den Gewichtskasten geschoben und mittels einer Kette gehalten, so dass keine Schwankungen derselben eintreten können. Der Gewichtskasten selbst wird, mit einem schmiedeisernen Bügel d am Gestell verbunden, angezogen und somit der Gefahr des Verschiebens entzogen. Während der im Herbste dieses Jahres in Amsterdam abzuhaltenden Industrieausstellung wird man Gelegenheit haben, daselbst diese Krähne, von welchen augenblicklich mehrere, für die Staatsbahnen bestimmte, in den Werkstätten der Atlasgesellschaft aufgestellt werden, zu besichtigen.

Digitized by Google

Bewegliches Vordergestell an Rich. Hartmann'schen Locomotiven für Gebirgsbahnen.

Vom Maschinen-Ingenieur Henkel in Hannover.

Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. XII.

Bekanntlich giebt es zwei Systeme beweglicher Vordergestelle an Locomotiven, um sie für das Durchlaufen sehr scharfer Curven geeignet zu machen, beide sind amerikanischen Ursprungs. Das eine ist der bekannte, auch bei achträdrigen Wagen angewandte, amerikanische, bewegliche Vorderwagen mit 4 Rädern, welcher sich um einen in der Mitte befindlichen vertikalen Bolzen drehen kann; das andere ist das zweiradrige Vordergestell, des Amerikaners Levy Bissel. Dieser verbesserte nämlich den zuerst in Amerika gebräuchlichen vierrädrigen Vorderwagen*) und veränderte ihn in einen zweirädrigen, der sich nicht um seinen eignen Mittelpunkt dreht, sondern um einen ungefähr in der Mitte des Langkessels am Rahmen angebrachten vertikalen Bolzen.

Diese neuere Anordnung bietet den Vortheil grösserer Solidität und Einfachheit, sowie die Cylinder besser anordnen zu können.

Die Bissel'sche Anordnung wurde in den letzten Jahren von der Locomotivfabrik von Rich. Hartmann in Chemnitz vielfach in einer noch zweckmässigeren Form angewendet. Bei der Hartmann'schen Einrichtung sind nämlich die Arbeitsflächen der Pfannen abgeschrägt oder geneigt und seitlich durch Ansätze begrenzt, während bei Bissel dieselben abgeschrägt oder geneigt sind, ferner ist bei dem Hartmann'schen Vordergestelle noch ein Querbalancier für die Tragfedern angebracht und die Formen und Verbindungen der verschiedenen Theile sind rationeller und bieten eine grössere Solidität und Dauer.

Diese Construction ist auf Taf. XII in Fig. 1 einer Vorderansicht, Fig. 2 einer Seitenansicht resp. Durchschnitt in der Mitte und Fig. 3 einer obern Ansicht dargestellt. Die Achse A der vordersten Räder B, B (von 806 mm. Durchmesser) geht in den Achsbüchsen C, C am kastenförmigen Rahmen D; derselbe besteht aus zwei horizontalen 10 m. m. starken Blechplatten, welche sich nahe dem Drehpunkte vereinigen und an welche die beiden vertikalen schmiedeeisernen Achsgabeln E, E mittelst Winkeleisen verbunden und versteift sind. Dieser Rahmen ist um den Bolzen F, welcher vertikal an dem Querriegel G des Hauptrahmens H der Maschine befestigt ist, in einem kräftigen, oben und unten fundlich versenkten Auge drehbar. Die beiden schmiedeeisernen Gleitbacken I, I sind an einem zweiten Querriegel K des Hauptrahmens H angenietet und können sich in den kreisförmigen Pfannen L, L von gehärtetem Schmiedeeisen, — welche gerade über der Mitte jedes Achsenlagers auf der Deckplatte des Rahmens D und an den zwei Querverbindungen der Achsgabeln befestigt sind, eine nach der Mitte etwas geneigte Bahn haben und seitlich durch vorspringende, 22 mm. hohe Ränder begrenzt sind — verschieben, um das Befahren scharfer Curven möglich zu machen; indem die Gleitbacken I und die Pfannen L die Kreisbogenlinie als Umfassung haben, welche aus dem Mittelpunkte von F gezogen ist. Durch die am Hauptrahmen H selbst befestigte Querverbindung K geht ein starker Bolzen N, der gleichzeitig (durch einen kreisförmigen, der seitlichen Ausweichung des Vordergestells entsprechenden Schlitz tretend) das Vordergestell durch eine unterhalb angebrachte Scheibe und Schliesse in so fern mit verbindet, als es dadurch von oben nach unten gehalten wird, um das Ausheben der Gleitbacken I aus den Pfannen L zu verhindern, sowie beim Aufwinden, zufälligen Entgleisen etc. das Vordergestell stets mit der Maschine verbunden zu halten.

Die Achsgabeln E, E sind unterhalb durch doppelte Nietreihen mit den abgehobelten schmiedeeisernen Führungsleisten O von T förmigem Querschnitt verbunden und noch ausserdem einestheils durch die runde Verbindungsstange M und durch Kreuzstreben Z versteift.

Da der Punkt, um welchen sich die Locomotive in Curven bewegt, als die Mitte des eigentlichen festen Radstandes angenommen werden muss, d. i. die Mitte der 1,m-550 weit auseinanderliegenden Kuppel- und Hinterräder, so wird, wenn der Drehpunkt der Vorderachse in der Mitte zwischen diesem erstgenannten Drehpunkte der ganzen Maschine und der Mitte der Vorderachse angenommen wird, sich auch die Vorderachse, da sie auf dieser Linie stets rechtwinkelig steht, in jeder Curve radial stellen müssen, weil dann die Mittellinie des Vordergestells auch die Tangente jeder Curve sein wird. Der Spielraum zur Bewegung des Vordergestelles beträgt auf jeder Seite 28 m.m. und ist für Curven von 160 Meter Halbmesser berechnet.

Die Last wird von dem Rahmen D mittelst der Tragfedern P, P — welche an dem hintern Ende mit den Federbolzen R, R direct am Rahmen D gelenkartig aufgehängt, am vordern Ende aber mittelst der Bolzen S, S mit kugelförmigem Kopf mit dem Querbalancier T verbunden sind — durch den kugelförmigen Ansatz unterhalb des Federbundrings U auf die Mitte der Achsbüchsen C, C übertragen; der Balancier hat ferner in der Mitte des Querriegels Y am vordern Ende des Rahmens D seinen Drehpunkt und wird demnach die Last nur an 3 Punkten des Rahmens aufgenommen, sowie den beiden Vorderrädern bei Unebenheiten der Bahn eine möglichst gleiche Belastung gegeben wird.

Diese Locomotiven haben Kessel nach dem Systeme von Crampton, 148 Siederöhren von Eisen bei einem Durchmesser von 45 m.m. Es sind diese Röhren, sowohl im Feuerkasten als in der Rauchkammer ohne Ringe befestigt und nur durch gutes

*) Gewöhnlich gilt William Norris in Philadelphia als der Erfinder des s. g. amerikanischen Locomotivsystems; diesem ist entgegenzusetzen, dass man zuerst im Juli 1836 (American Railroad Journal) die Norris'schen Locomotiven erwähnt findet, auch ist es bekannt, dass Rob. Stephenson bereits 1835 für den Bau der London-Birminghan Eisenbahn eine Maschine mit beweglichem Vordergestell und Aussencylindern baute, sowie auch bereits 1834 nach diesem Systeme verschiedene Maschinen auf Nordamerikanische Eisenbahnen geliefert hatte. Soviel ist aber sicher, dass W. Norris, Baldwin und Withney und Harrison in Nordamerika das System mit beweglichem Vordergestell und geraden Triebachsen sehr ausgebildet und durch verschiedene Verbesserungen sehr in Aufnahme gebracht haben.

Anmerk. d. Redact.

Digitized by Google

Einpassen und Umnieten gedichtet. Die Oeffnungen in der Rauchkammer sind 2 m.m. weiter gebohrt und die Rohrenden darnach aufgetrieben, damit ein späteres Herausnehmen, das angesetzten Kesselsteins wegen, leichter erfolgen kann. Die Heizfläche beträgt 72 □ Meter der Röhren und 5,82 □ Meter des Feuerkastens.

Die Rostfläche für diese mit Steinkohlen zu heizenden Locomotiven beträgt 1,06 □ Meter. In dem nahe grössten Querschnitt der Rauchkammer liegt, um das Funkensprühen (obgleich die verwendeten Kohlen des geringen Luftzugs wegen, dessen sie zu ihrer Verbrennung bedürfen, sehr wenig Funken geben) gänzlich zu vermeiden, ein Drahtnetz, bestehend aus Eisendrahtstäben von 3 m.m. Dicke mit Zwischenräumen von 3 m.m. Weite, welche in der Längenrichtung der Maschine in einem Rahmen liegen und etwa zweimal mit dünnem Draht querüber noch verbunden sind, um sie in richtiger Entfernung von einander zu erhalten. Die für den Luftdurchgang freibleibenden Oeffnungen sind zusammen immer noch mehr als dreimal grösser, als die Querschnittsfläche der Esse, so dass die Geschwindigkeit der Luft eine mässige ist und die Kohlenstückchen sobald sie an die Drähte anstossen, leicht herabfallen.

Die Cylinder von 380 m.m. Durchmesser und 560 m.m. Kolbenhub liegen bei diesen Maschinen horizontal hinter den Vorderrädern, ausserhalb des Hauptrahmens an der erbreiterten Stelle bei W, und zwar darum, weil da es bei der Beweglichkeit der Vorderachse nicht darum zu thun sein konnte, eine sehr enge Radstellung zu haben, dadurch ein ruhiger Gang der Maschine erzielt werden musste. Die Bläuelstangen erhielten die angemessene Länge von 1,^{m}540. Die Steuerung ist die gewöhnliche Stephenson'sche Coulissensteuerung mit einem Schieber; nur musste sie hier nach Aussen gelegt werden, weil eine Verbindung mit der Hinterachse von Innen, (hier die eigentliche Triebachse) nicht hergestellt werden konnte, da dieselbe dem Feuerkasten zu nahe steht, um excentrische Scheiben anzubringen. Das Dampfzuführungsrohr ist mit zwei Klappen, welche sich durch eine Schraube von dem Führerstande aus reguliren lassen, versehen und ist der kleinste Querschnitt dieser Oeffnung 0,0057 □ Met., während der des Ausgangsrohres selbst 0,0121 □ Met. ist und wird bei der hier verwendeten Steinkohle in der Regel nur diese grösste Oeffnung benutzt. Bei Maschinen mit dem obigen Vordergestell und 4 gekuppelten Rädern von 1,^{m}382 Durchmesser beträgt die Entfernung der beiden festen Achsen (beide vor der Feuerbüchse) wie bemerkt nur 1,^{m}550 und die Entfernung der beweglichen Vorderachse von der Mittelachse 2,^{m}025; diese Maschinen eignen sich nicht gut für gerade Bahnen und schnelle Fahrt; dagegen befahren sie selbst Curven von 100 Met. Radius und Steigungen von 1:40 mit Leichtigkeit und sind daher für Gebirgsbahnen ganz vorzüglich geeignet.

Widerstandsversuche in einer Curve von 200 Met. Radius, welche in einem Gefälle von 1:100 liegt und in eine Horizontale ausmündet, sowie dieselben Versuche in gerader Linie haben durch Freilaufenlassen der Locomotive nach Abnahme der Bläuel- und Schieberstangen, die grossen Vortheile, welche sich durch die Verschiebbarkeit der Vorderachse und deren Stellung in radialer Richtung für Erhaltung der Schienen und der Räder herausstellen, in so fern gezeigt, als dadurch nachgewiesen ist, dass die Reibung der hier beschriebenen Locomotive gegen eine mit steifen Achsen von 3,^{m}300 Radstand um 18,6 Procent geringer ist.

Die Dampfbremsen bei Locomotiven der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn.

Nach Mittheilung vom Directionsrath Nowotny in Leipzig.

Hierzu Taf. VII vom Supplementband I des Organs *).

Bei Locomotiven der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn wurden die ersten Dampfbremsen im Jahr 1852 in Gebrauch genommen und seit einem Zeitraum von über 8 Jahren sind dieselben bei allen Güttermaschinen und den meisten Maschinen für gemischte Züge angewendet, sowie jetzt in einer Anzahl von 97 Stück vorhanden.

*) In der Dresdener Eisenbahn-Techniker-Versammlung wurde bei Berathung über das 42. Referat (Welche Erfahrungen liegen über den Erfolg der Dampfbremsen vor?) beschlossen, die Zeichnung und Beschreibung der Dampfbremsen von den Locomotiven der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn dem Referate beizufügen. — Der Redactions-Commission ging jedoch diese Zeichnung erst zu, als der Druck bereits so weit vorgeschritten war, um nicht mehr die Beschreibung an der geeigneten Stelle beifügen zu können. Wir glauben daher einem mehrfach ausgesprochenen Wunsche entsprechen zu müssen, wenn wir nachträglich noch hier die kurze Beschreibung jener Dampfbremse mit den in den Originalbeantwortungen enthaltenen Erfahrungen, die man damit auf der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn während 13 Jahren gemacht hat, mittheilen. Anmerk. d. Redact.

Auf Taf. VII (Supplementband I) ist Fig. 1 Ansicht resp. Längenschnitt, Fig. 2 Querschnitt resp. Endansicht, Fig. 3 Grundriss.

a Dampfcylinder,
b,b Dampfrohr nach dem Kessel,
c zweiter Absperrhahn am unteren Ende des Feuerkastens,
d,d vertikale Stange mit Hebel und Gelenk zum Abschliessen vom Stand des Führers ab,
e,e erstes Absperrventil an der Decke des Kessels,
f,f Bremsschuhe, die auf den Schienen schleifen,
g,g senkrechte Führung der Bremsschuhe im Maschinenrahmen, zwischen aufgenieteten Platten,
h,h Lenkstangen oder Stützen der Bremsschuhe am vorderen Achshalter und am hinteren Feuerkastenende, drehbar befestigt,
i,i doppelte Verbindungsstangen der Bremsschuhe,
k,k Gegengewichte an den Bremshebeln.
Der zweite Absperrhahn c ist ein sogenannter Zweiweghahn,

Digitized by Google

der bei einer Viertelsdrehung entweder den Raum unter dem Dampfbremskolben mit dem Kesseldampf in Verbindung setzt (in diesem Falle wird die Bremse in Thätigkeit gesetzt) oder mit der atmosphärischen Luft in Verbindung setzt, in welchem Falle der Dampf in dem Bremscylinder ausströmt und die Wirkung der Bremse aufhört. Damit auch das Condensationswasser gleichzeitig mit abfliessen kann, ist dieser Hahn c am tiefsten gelegt, was im Winter von Wichtigkeit ist. Der obere Dampfhahn e am Kessel hat daher hauptsächlich den Zweck den Dampf abzusperren, wenn etwa während der Fahrt Etwas an der Rohrleitung vorkommen sollte. Der Hahn c bildet daher den eigentlichen Dampfeingangs- und gleichzeitig den Dampfausgangshahn.

Der Druck auf die beiden Bremsschuhe f,f wird bei normaler Dampfspannung so genommen, dass er die Hälfte der Last der beiden gekuppelten Hinterachsen aufnimmt. Bei der abgebildeten Maschine ist die Belastung jeder dieser beiden gekuppelten Achsen 240 Ctr., also trägt jeder Bremsschuh 120 Ctr., und bei den grossen Gütermaschinen 130 Ctr. bei normaler Dampfspannung.

Es sind mit diesen Dampfbremsen auf der Sächsisch-Westlichen Staatsbahn im Ganzen nur 3 Störungen vorgekommen, wobei je ein Bremsschlitten abgerissen wurde und zwar einer auf einer sehr schlecht liegenden Strecke mit Schienenstühlen, wo der betreffende Stuhlkeil herausgefallen war, so dass die Schienenenden um $\frac{1}{4}$ Zoll übereinander sich erhoben, die andern beiden beim Bremsen auf Weichen und Kreuzungen.

Es ist der einzige Uebelstand, dass auf Kreuzungen und Weichen, überhaupt da, wo der Schienenkopf nicht in seiner äussern Breite frei liegt, nicht gebremst werden kann. Kann auch mit einem neuen Bremsschlitten ohne Gefahr überall gebremst werden, und wäre höchstens auf einer Kreuzung bei sehr kurzem Schlitten es denkbar, dass das vordere Ende des Schlittens in den Zwischenraum zwischen Spitze der Kreuzung und Fahrschiene einsänke und an die Spitze stiesse, so ist diess doch nicht mehr möglich, wenn der Bremsschlitten sich auf etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll abgenutzt hat, weil sich dann eine Nuth in denselben eingeschliffen hat und bei plötzlicher Befahrung breiterer Schienenoberflächen, wie sie bei Weichen und Kreuzungen gebildet werden, dann nur die eine hohe Kante des Schlittens zur Auflage kommt und durch die sehr schiefe Lage desselben ein Bruch erfolgt. Die Bremsschlitten nur so schmal wie die Schienen selbst zu machen, ist wegen der Curven nicht zulässig.

Sondern nur aber im Verhältniss zu den grossen Leistungen, welche mit einer grossen Anzahl von Dampfbremsen in einem Zeitraum von 13 Jahren gemacht wurden, die geringen Störungen, welche ohne weitern Erfolg einzig in dem Abreissen dreier Bremsschlitten bestanden, in Betracht, so kann die Anwendung von Dampfbremsen nur empfohlen werden, indem die Unterhaltungskosten sehr gering und die Wirkung der Bremswirkung eines mittelmässig beladenen Tenders gleich ist, weil der Druck jedes Bremsschlittens auf die Schiene 100 bis 130 Ctr. beträgt.

Ein Nachtheil für die Sicherheit der Locomotiven, deren Trieb- und Hinterradfedern alle mit Balanciers verbunden sind, ist darum undenkbar, weil die Stützen der Schlitten unter dem Drehpunkt des Balanciers liegen und von der dort befindlichen Last eben höchstens die Hälfte aufheben, während die Belastung der Vorderräder unverändert bleibt, oder sich nur insoweit vermehrt, als bei der stattfindenden Hebung der Maschine von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll, das Wasser mehr nach vorn tritt.

Ueber Blitzableiter in den Telegraphenlinien.

Von **Oscar Vug**, Bahnmeister und Telegraphen-Aufseher der Neisse-Brieger Bahn in Grottkau.

Seit Einführung der oberirdischen Leitungen haben die telegraphischen Anlagen mehr oder weniger unter dem Einfluss der atmosphärischen Electricität zu leiden und der Blitz ist der unangenehmste Gast im Telegraphenbetrieb.

Von Anfang an war es deshalb das unausgesetzte Streben der Telegraphentechnik, diese störenden Einwirkungen zu schwächen oder gänzlich unschädlich zu machen.

Von den Blitzableitern an den Telegraphenstangen bis zu den □Fuss grossen centnerschweren Eisenplatten innerhalb der Bureaus und von diesen wieder bis zu den jetzt beliebten kleinsten Fabrikaten in Cylinderform wurde eine lange Reihe von Versuchen durchlaufen.

Werfen wir einen prüfenden Blick auf alle diese Vorrichtungen, so müssen wir gestehen, dass keine derselben ihren Zweck genügend erfüllte und auch die jetzt beliebten kleinen Vorrichtungen leiden an dem Uebel, dass sie nicht nur den Leitungswiderstand vermehren und bei einem einigermassen kräftigen Schlage in der Regel nicht nur selbst zerstört werden, was, wenn diess auch einen Kostenaufwand von 1 oder mehreren Thalern verursacht, immer noch das Geringste wäre, sondern dass bei schwächeren Schlägen die Zerstörung oft nur der Art ist, dass sie dem Auge des Telegraphisten entgeht, da nur ein Abschmelzen der Drahtenden im Innern der Rollen stattfindet, wodurch nicht nur, wie die Praxis der Eisenbahntelegraphie, sondern wie auch das Telegraphenamtsblatt der königl. preuss. Staatstelegraphie in seinen Strafverfügungen zeigt, bei weniger geübten Beamten nicht nur eine momentane, sondern eine Tage lange Störung der Leitung stattfinden kann.

Diese zuletzt angeführten Thatsachen sprechen entschieden zu Ungunsten auch des jetzigen Systems.

An einen Blitzableiter stelle ich die Forderung:

1) dass er Beschädigungen der Apparate durch Blitz verhindert;
2) dass seine Beschädigung vom Beamten genau erkannt und die Auswechselung und der sofortige Ersatz ohne jede weitere Störung bewerkstelligt werden kann und
3) dass das Ganze so wenig als möglich kostet.

Digitized by Google

Einen Blitzableiter der allen diesen Anforderungen entspricht, kann sich Jeder ohne Kosten von selbst herstellen.

Einfache Vorrichtungen der nachbeschriebenen Art haben hier seit beinahe 8 Jahren ihren Zweck besser erfüllt als die kostspieligen Stationsblitzableiter.

Wir besitzen wie wohl noch vor Kurzem die meisten und selbst grössere Eisenbahnen keinen besonderen Leitungsdraht für Läutewerke und für die telegraphische Correspondenz, sondern ein und derselbe Draht enthält die Läutewerke und zur Correspondenz die schwerfälligen Zeigerapparate, eine Störung in der Leitung oder den Apparaten hebt also den ganzen telegraphischen Verkehr auf Um so nachtheiliger wirken daher in dieser Beziehung die Störungen durch Gewitter.

Um letzteren entgegen zu wirken, hatte der Mechaniker Gurlt die Läutewerke derart eingerichtet, dass die beiden Klemmen, welche die Einführungsdrähte mit den feinen Drähten der Magnetrollen verbinden, noch je ein Loch für einen dritten Draht zur Ableitung des Blitzes enthalten.

Man befestigt in jedem der beiden Löcher einfach oder doppelt einen starken etwa 3 Zoll langen doppelt mit Seide oder Wolle besponnenen und mit Lack oder Firniss überzogenen Draht, schlingt beide so ineinander, wie es die Skizze, Fig. 8 auf Taf. XI, veranschaulicht und die Läutewerksrollen sind auf einfachste und sicherste Weise vor jeder schädlichen Einwirkung geschützt, da der atmosphärische Funke die Seide und den Lack durchbrennt, um auf gradem Wege in der Leitung weiter und zur Erde zu eilen.

Das schlimmste was passiren kann ist, dass durch Schmelzung des Blitzdrahtes directe Verbindung eintritt und das Läutewerk nicht schlägt.

Am 26. Mai 1858, als diese Einrichtung hier noch nicht bestand, schmolz ein Blitzschlag an 18 Läutewerken von hier bis Brieg die feinen Drähte der Magnetrollen, ausserdem nicht nur die Cylinder im Stationsblitzableiter, sondern sogar die das Kästchen schliessende Glasscheibe, zerstörte und verbrannte das Galvanometer, das Weckerwerk, schmolz an der metallenen Grundplatte des Zeigerapparates die Verbindungsdrähte und gelangte schliesslich zur Erde. Darauf wurde an alle Läutewerke die vorbeschriebene Drahtverbindung angebracht und der Erfolg liess nichts zu wünschen übrig.

Am 23. Juni 1861 schlug das Gewitter zweimal direct in die Leitung, das eine Mal in einer Entfernung von 2 Meilen, das andere Mal ¼ Meile von hier, zerstörte mehrere eiserne kappen und Telegraphenstangen und schmolz den hiesigen Stationsblitzableiter, die Blitzdrähte an den Läutewerken waren stark geschmolzen, aber die Magnetrollen waren unversehrt.

Am 20. Juni 1863 schlug der Blitz 40 Ruthen von der Bahn in ein alleinstehendes Wohnhaus, die electrische Entladung war auch nach der Telegraphenleitung so stark, dass abermals ein Stationsblitzableiter beschädigt, einige Blitzdrähte geschmolzen, aber weitere Schäden nicht angerichtet wurden.

Im Vorjahr schlug der Blitz ¼ Meile seitwärts der Bahn in ein Haus und auch hierbei war die Entladung nach dem Telegraphendraht so stark, dass nicht nur die Blitzdrähte der Läutewerke, sondern auch ein Stationsblitzableiter zum grössten Theil und ein Galvanometer ganz zerstört wurde. Jetzt versah ich auch die Stationsblitzableiter und die dahinter liegenden Galvanometer mit vorbeschriebenen Blitzdrähten; bei dem bald darauf folgenden starken Gewitter, was ¼ Meile seitlich der Bahn ein Haus zündete, war die Entladung nach der Leitung so stark, dass in der zunächststehenden Glockenbude an den Befestigungsstellen der Einführungsdrähte die Bretter gesplittert waren. Die Blitzdrähte, auch die an dem Stationsblitzableiter angebrachten, waren geschmolzen, eine weitere Beschädigung aber nicht erfolgt.

Diese einfache Drahtvorrichtung wirkte also besser als die künstlichen und kostspieligen Blitzableiter.

Ich trage daher kein Bedenken für die Folge die Stationsblitzableiter ganz fallen zu lassen. Man bringe die Ausschalter möglichst nahe der Einführung an. Ist ein Gewitter direct im Anzug oder wird von anderswo gemeldet, so schalte man die Linie direct nach Erde, für unvorhergesehene Schläge aber schützt eine einfache Drahtverschlingung, Leitung mit Leitung oder besser Leitung mit Erde, die Apparate vollständig, da der Blitz lieber die Seide durchbrennt als den Widerstand der Rollen zu durchlaufen.

Jeder Wärter kann in seinem Läutewerk und jeder Stationsbeamte an seiner Leitung diesen Blitzdraht ohne Weiteres, ohne die geringste Gefahr einer Störung auseinander winden, untersuchen, beseitigen und ersetzen.

Soviel mir bekannt, kam vor vielen Jahren in England ein ähnliches Verfahren zur Anwendung, da man aber dort nur ausserhalb der Bureaus die Drähte mit Seide aneinander hällte, so hatte man durch Nässe und Regen bald Störung und — man schüttete das Kind mit dem Bade aus.

Auf russischen Bahnen hat man vielfach kleine eiserne Blitzableiter in den Glockenbuden mit directem Schluss nach Erde, in Deutschland bestehen dieselben meist ohne directen Erdschluss, sie alle erfüllen aber ihren Zweck sehr unvollkommen, andererseits sucht man die Läutewerke auch dadurch zu schützen, dass der betreffende Wärter verpflichtet wird, bei herannahendem Gewitter die Leitungsdrähte hinter dem Häuschen direct zu verbinden, eine solche Einrichtung schützt jedoch gegen in grösserer Ferne erfolgende Entladungen, von denen der Wärter erst durch den Donner, also zu spät, Kunde erhält, nicht nur nicht, sondern sie ist für denjenigen, der die Ausschaltung durch directe Verbindung bewerkstelligen soll, in höchstem Grade lebensgefährlich und darum verwerflich.

Einer permanenten Verbindung im Innern der Glockenwerke ist darum entschieden der Vorzug zu geben.

Grottkau, den 19. Februar 1866.

Als Nachtrag zu Obigem will ich einer Erscheinung gedenken, die jedenfalls grössere Beachtung verdient.

Am 20. Juni 1863 schlug, wie erwähnt, der Blitz 40 Ruthen von der Bahn in ein alleinstehendes mit Flachwerk gedecktes kleines Wohnhaus, es erfolgte nur ein Schlag, welcher aber nicht zündete. Das Häuschen bot ein Bild der furchtbarsten Zerstörung, das Flachwerk war heruntergeworfen, die Dachsparren theils wie Baststricke zusammengedreht, theils als Späne zersplittert, Oefen, Thür und Fenster zerrissen und eine Frau, welche eben am Ofen im Begriff war Feuer anzumachen, so stark beschädigt, dass ihr noch Stundenianges Geschrei erbarmungswürdig anzuhören war.

Digitized by Google

In der gegenüberliegenden Stube war der Strahl durch die Decke in einer Ecke herabgefahren, in dieser Ecke aber stand ein Federbett, worin zwei kleine Kinder schliefen. Etwa 1½ Fuss über den Köpfen der Kinder (welche unter das Bett gekrochen waren als es zu donnern begann) hatte der Blitz plötzlich seine grade Richtung nach der Erde verlassen, war in gleichmässiger Entfernung um das Bett herum und dann erst nach der Erde gegangen, es bot sich nirgends ein Gegenstand, welcher diese Ablenkung veranlassen konnte, da vielmehr der Winkel in dem das Bett stand sehr feucht war und eine bessere Leitung bot als die trockene Lehmwand. Unseren Theologen kann das Ganze wohl Stoff zu einer Wundergeschichte geben, ich gebe jedoch der Vermuthung Raum, dass die ableitende Kraft der Federmasse entsprang.

Dem alten viel belächelten, jedenfalls auf langer Erfahrung beruhenden Volksglauben, dass grosse Vogelnester mit grossen Federmassen am Giebel eines Hauses dasselbe vor Blitzschlag schützen, dürfte wohl leicht eine noch unerklärte Naturkraft zu Grunde liegen, über welche grade die Telegraphenbureaus Versuche anzustellen am leichtesten im Stande wären.

Vielleicht lässt sich dadurch noch ein Ablenkungsmittel finden, welches besser als alles Andere den atmosphärisch-electrischen Einflüssen trotzt.

Nachschrift der Redaction.

Die telegraphischen Apparate gegen den Einfluss der atmosphärischen Electricität dadurch zu schützen, dass man neben dem Wege durch die langen Drahtwindungen der Apparate, einen, für den Durchgang der athmosphärischen Electricität geeigneten Nebenweg herstellt, ist das Grundprincip der telegraphischen Blizableiter.

Dieser Nebenweg wird dadurch gebildet, dass man die beiden Leitungsdrähte bevor sie durch den Apparat gehen, entweder gegenseitig oder besser beide gegen die Erdleitung, bis auf einen geringen Zwischenraum nähert, und die metallische Berührung der Drähte z. B. durch Zwischenlage eines Nichtleiters — Seide etc. — verhindert. — Für den Durchgang der zur Anwendung gelangenden galvanischen Electricität bildet selbst der geringe Zwischenraum zwischen den Drähten ein zu grosses Hinderniss, und dieselbe muss ihren Weg durch die telegraphischen Apparate nehmen. — Die stark gespannte atmosphärische Electricität entladet sich grösstentheils durch den Zwischenraum, und nur ein verhältnissmässig geringer Theil nimmt seinen Weg durch die Apparate.

Es ist nun klar, dass von der atmosphärischen Electricität destomehr sich durch den Nebenweg entladen wird, je bequemer derselbe im Vergleich zu dem Wege durch die Apparate ist. Man macht den Nebenweg bequem dadurch, dass man die Drähte mit möglichst geringem Zwischenraum in grosser Ausdehnung nebeneinander legt, oder mit andern Worten, dass man ihn recht kurz und breit macht.

Bei dem Blitzableiter nach dem Vorschlage des Herrn O. Vug ist die Kürze des Weges durch die Umspinnung der Drähte mit Seide etc., die Breite aber durch den Längenschnitt des Drahtes gebildet, welcher letzterer wie angegeben, etwa 3″ lang sein soll. —

Es leuchtet wohl ein, dass wenn der Draht in grösserer Länge angewendet, dadurch den Nebenweg breiter, also bequemer und mithin der Blitzableiter wirksamer würde, welcher Zweck aber auch erreicht werden kann, wenn man den Drähten, an den gegenüberstehenden Stellen die Form von Platten giebt, die mit ihren Flächen gegeneinander liegen und durch eine geringe Luftschicht getrennt gehalten werden; es ist dies die Form der vielseitig angewendeten Plattenblitzableiter.

Durch Verminderung des Zwischenraumes zwischen den Platten, und durch Vergrösserung der letzteren, kann man dem Blitzableiter jeden beliebigen Grad der Wirksamkeit geben. — Um jedoch bei schwachen Blitzentladungen nicht so leicht ein Zusammenkommen der Platten befürchten zu müssen, nimmt man den Zwischenraum etwas grösser, und gleicht die dadurch geschwächte Wirkung durch Vergrösserung der Platten aus.

Aus dem Obigen wird hervorgehen, dass die in Vorschlag gebrachte, übrigens schon vielfach angewandte, Form der Blitzableiter, durch 2 zusammengedrehte 3″ lange Drahtenden in Vergleich zu gutconstruirten Plattenblitzableitern nur verhältnissmässig schwach wirken kann, und darf man das häufige Zusammenschmelzen der Blitzdrähte, nicht als einen Beweis für die Zweckmässigkeit der Einrichtung ansehen, da wie oben gesagt, ein Zusammenschmelzen der Blitzdrähte schon bei sehr schwachen Gewittern vor sich gehen kann, wenn man nur den Zwischenraum entsprechend eng wählt.

Wir wollen jedoch die in Vorschlag gebrachten Blitzableiter nicht verwerfen, glauben aber dass gute Plattenblitzableiter den Vorzug verdienen und sind z. B. die hier im Königreich Hannover angewandten Plattenblitzableiter so construirt, dass eine Untersuchung, resp. Herstellung ihrer Wirksamkeit, ohne jede Störung und Gefahr gewiss rascher geschehen kann, als das Auseinanderwickeln, resp. Ersetzen der Blitzdrähte.

Wir fügen dann noch hinzu dass zur Verminderung der atmosphärischen Electricitätseinflüsse auf die Telegraphenlinien es sich als zweckdienlich herausgestellt hat, wenn die ersten 10 bis 20 Stangen vor jeder Station und weiter etwa jede zehnte Stange mit einem starken Drahte versehen wird, der nur an der Stange befestigt, in gerader Richtung vom Kopf derselben bis in die Erde geht.

Schliesslich können wir nicht unerwähnt lassen, dass wir den Glauben, an eine „wohl leicht noch unerklärte Naturkraft“ „der ableitenden Kraft der Federn“ nicht theilen. — Es ist hinlänglich bekannt, dass Federn sehr schlechte Leiter der Electricität sind, und wird darum die Ausgleichung der atmosphärischen Electricität nicht auf dem Weg durch die Federmasse geschehen, so lange noch besser leitende Wege vorhanden sind.

Mag ein Blitz seinen Weg nehmen wie er will, immerhin kann man mit aller Sicherheit annehmen, dass dieser Weg einzig und allein derjenige war, auf dem die Ausgleichung der Electricität am leichtesten geschehen konnte. F.

Digitized by Google

Construction der Hartguss-Herzstücke auf der Thüringischen Eisenbahn *).

Aus den Original-Beantwortungen der für die Dresdener Techniker-Conferenz aufgestellten Fragen.

Hierzu Fig. 6 und 7 auf Taf. XI.

Seit 1862 werden auf der Thüringischen Bahn die Hartguss-Herzstücke nicht mehr ganz von Gusseisen hergestellt, sondern eine schmiedeiserne Platte von $\frac{1}{2}$" Stärke und 18" Breite unter dieselben genietet, wie aus den Querschnitten Fig. 6 und 7 auf Taf. XI zu ersehen ist. Die Platte hat den Zweck das Herzstück in der ganzen Länge gut unterstopfen zu können und man braucht bei derselben die Querschwellen nicht auszuschneiden; ferner wird das Herzstück um $1\frac{1}{4}$ bis 2 Centner leichter und verhältnissmässig billiger.

Solche Herzstücke sind in den Jahren 1862 bis 1864 106 Stück (von Hagans geliefert) verlegt worden und bis jetzt noch keines erneuert und ausrangirt.

*) Man vergleiche die Notiz über die Construction der Herzstücke auf der Berlin-Anhaltischen Bahn in «Organ» 1865. S. 250.

Auszug aus den Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn.

Mitgetheilt von der Königl. Eisenbahn-Direction in Elberfeld.

Hierzu Fig. 9—11 auf Taf. XIII.

§. 1.

Gegenstand der Unternehmung ist die Anfertigung und Anlieferung von 28,500,000 Zollpfund breitbasiger Eisenbahnschienen.

Dieselbe soll in kleinere oder grössere Loose, jedoch nicht unter 4 bis 5,000,000 Pfund, im Wege der öffentlichen Submission verdungen werden. Collectivofferten von vereinigten Submittenten können nicht berücksichtigt werden, vielmehr hat jeder Unternehmungslustige eine besondere Offerte einzureichen. In den klar und bestimmt abzufassenden Offerten, welchen ein mit der Namensunterschrift des Anbieters versehenes Exemplar der gegenwärtigen Bedingungen beigefügt sein muss, ist der Preis pro 1000 Zollpfund franco Waggon des Ablieferungsorts und mit Einschluss der dem Lieferanten nach §. 11 dieser Bedingungen für das Abladen, Aufstapeln und Abnehmen der Schienen erwachsenden Kosten in Buchstaben anzugeben.

§. 2.

Der Unternehmer ist verpflichtet, sich ohne Aenderung des contractlichen Einheitspreises eine Vermehrung des oben bedungenen Lieferungsquantums bis zu Zehn vom Hundert gefallen zu lassen, wenn der diesfällige Auftrag ihm spätestens einen Monat vor dem Schlusstermin der Lieferung (§. 11) zugefertigt wird. In Betreff der Mehrlieferung soll dieser Termin um 4 Wochen verlängert werden.

§. 4.

Die normale Länge der einzelnen Schienen beträgt einundzwanzig Fuss, für in Curven, auf Brücken und Drehscheiben anzulegende Geleise ist jedoch eine von der Königlichen Direction näher zu bestimmende Anzahl Schienen in verschiedenen anderen Längen anzufertigen. Im Uebrigen soll es dem Lieferanten gestattet sein, bis zu vier Procent des ganzen Verdingsquantums in Schienen von 18 Fuss und bis zu einem Procent in Schienen von 15 Fuss Länge zu liefern.

Die Schienen müssen genau nach den vorbestimmten Maassen auf gleiche Länge abgeschnitten werden und dürfen hierbei keine Differenzen vorkommen.

§. 5.

Die zu liefernden Schienen sollen das in Fig. 9 auf Taf. XIII in $\frac{1}{4}$ nat. Grösse dargestellte Profil erhalten. Letzteres muss an jedem Punkt der Schiene, ganz besonders auch an den Enden, genau dasselbe und überall vollkommen rechtwinkelig und symmetrisch zur Grund- und Mittellinie ausgewalzt sein.

Zur nazweifelhaften Feststetzung des Profils sollen zwei mit der Zeichnung (in nat. Gr.) übereinstimmende Schablonen aus Messingblech unter dem Siegel beider contrahirenden Theile mit deren Anerkennungsvermerk versehen und beiderseits ausgewechselt werden. Nach diesen Schablonen sind die Walzen anzufertigen. Das Gewicht der Schienen wird pro laufenden Fuss auf drei und zwanzig Zollpfund festgesetzt.

Sollten die genau nach jenen Schablonen gewalzten Schienen ein grösseres oder geringeres Gewicht enthalten, so ist die Königliche Direction berechtigt, das vorgeschriebene Profil entsprechend abzuändern. Nach definitiver Feststellung des Profils wird das bei genauer Wiegung einer Anzahl danach geformter Probeschienen sich ergebende Durchschnittsgewicht als Normalgewicht angenommen mit der Maasgabe, dass solches höchstens um $\frac{1}{4}$ Proc. überschritten werden darf. Grösseres Mehrgewicht wird nicht vergütet, Mindergewicht dagegen in Abzug gebracht. Schienen, bei welchen das Mindergewicht mehr als ein Procent des Normalsgewichts beträgt, können zurückgewiesen werden.

Das Gewicht der Schienen wird bei der Abnahme durch directe Verwiegung ermittelt.

§. 6.

Von den Schienen werden 20 bis 24 Millionen Pfund mit Puddelstahlkopf, die übrigen mit Kopf aus Feinkornreisen verlangt. Offerten auf Gusstahlschienen (Bessemer Stahl) werden ebenfalls angenommen. Lieferanten haben bei diesen Offerten

Digitized by Google

anzugeben, welchen Proben die Schienen unterworfen werden können und welche Garantie für dieselben übernommen wird.

Die Schienen sind in allen Theilen aus vorzüglichem Eisen resp. Stahl von geeigneter, tadelloser Beschaffenheit und durchaus frei von Schlacke, anzufertigen. Sämmtliche zur Verwendung kommende Luppen müssen vollkommen gar gepuddelt sein und unter einem mindestens 80 Centner schweren Dampf- oder Stirnhammer von der Schlacke befreit und rein und scharfkantig ausgewalzt werden.

Die zum Auswalzen der fertigen Schienen bestimmten Packete müssen nach einer saftigen vollkommenen Schweisshitze unter dem oben genannten Hammer auf mindestens 10 Zoll grösserer Länge ausgereckt und nach abermaliger Schweisshitze zur fertigen Schiene ausgewalzt werden.

Ferner werden als Haupteigenschaften der Schienen verlangt: Härte, Zähigkeit, vorzügliche Schweissung und möglichste Gleichmässigkeit in der Textur des verwendeten Eisens resp. Stahls.

Für den Kopf wird vorzugsweise Härte und deshalb Puddelstahl resp. wirkliches Feinkorn bester Qualität (kein kaltbrüchiches Eisen) verlangt. Fuss und Steg der Schiene können entweder aus demselben Materiale, das aber dann zugleich die erforderliche Zähigkeit haben muss, oder aus schnigem Eisen bestehen.

In letzterem Falle muss der Uebergang zwischen beiden Eisen- resp. Stahlarten im Stege liegen, so dass der ganze Kopf aus gleichartigem Puddelstahl resp. feinkörnigem Eisen besteht.

Unternehmer hat mit der Offerte die specielle Fabrikationsmethode und Packetirung anzugeben und die Probe eines durch ruhige und allmälige Belastung erzeugten frischen Bruches der Königlichen Eisenbahn-Direction vorzulegen, woraus die Qualität der Schiene und des zu verwendenden Materials ersichtlich ist. Wenn diese Probe den oben gestellten Anforderungen nach Befinden der Königlichen Direction entspricht, so soll sie als Anhalt für die eventuelle Lieferung und Abnahme dienen, vorausgesetzt, dass die ausserdem gestellten Bedingungen erfüllt werden.

Sämmtliche Schienen müssen vollkommen parallel, rein und glatt ausgewalzt, nicht krumm oder windschief, sondern vollständig grade gerichtet sein, so dass jede ihrer Seiten, auf ein ebenes Unterlager gelegt, dasselbe überall genau berührt. An ihren Oberflächen dürfen weder Schweissfugen sichtbar sein, noch Unebenheiten,' schlecht ausgewalzte Stellen, Lang- oder Kanterisse, Abblätterungen, Vertiefungen, Walzrathe oder andere Mängel vorkommen.

Das Abschneiden der Schienen auf die erforderliche Länge darf nicht mittelst der Scheere erfolgen; die Enden der Schienen dürfen auch nicht gebogen oder zusammengedrückt erscheinen; die Schnittflächen müssen vielmehr genau den massgebenden Profil-Schablonen entsprechen, auch genau rechtwinklig zu der Längenachse, sowie zur Kopf- und Lagerfläche der Schienen stehen. Nach dem ersten Abschneiden mittelst der Kreissäge dürfen die Schienen nicht wieder ins Feuer gebracht werden.

Jede Schiene erhält an beiden Enden im Stege zwei Löcher zur Befestigung der Stossverbindungen und am Fusse zu beiden Seiten die erforderlichen Einklinkungen für das sonstige Befestigungs-Material. Die Stellung, Form und Grösse dieser von dem Lieferanten ohne besondere Vergütung herzustellenden Löcher und Einklinkungen wird demselben rechtzeitig mittelst einer besondern Zeichnung bekannt gemacht werden, welche auf das Genaueste zu beachten ist, da alle Schienen, welche nicht dieser Zeichnung entsprechend gelocht, resp. mit Einklinkungen versehen sind, und in deren Löcher nicht die zur Prüfung angefertigten Schablonen passen, unbedingt zurückgewiesen werden müssen.

§. 7.

Die Prüfung der Schienen geschieht durch Belastung und Bruch. Bei der Belastungsprobe müssen die Schienen im kalten Zustande auf zwei in drei Fuss lichter Entfernung liegenden Unterstützungen ruhend, in der Mitte zwischen letzteren eine Belastung von zweihundertfünfundzwanzig Centnern mehrere Stunden lang tragen können, ohne dass dadurch eine bleibende Durchbiegung entsteht.

Auf den erwähnten Unterstützungen ruhend, müssen sich dieselben um drei Viertel Zoll so durchbiegen lassen, dass die Kopffläche einen convexen Bogen bildet und in der entgegengesetzten Richtung um ein und drei viertel Zoll.

In beiden Fällen dürfen hierbei sich weder Brüche, Risse oder andere Schäden zeigen.

Bei herbeigeführtem Bruche muss dieser der §. 6 erwähnten, von der Königlichen Direction genehmigten Bruchprobe entsprechen, und es dürfen nicht Schweissfugen durch Abtrennung der Lager bemerkbar werden, vielmehr muss durchweg ein vollkommen dichtes, den Bedingungen des vorstehenden Paragraphen entsprechendes Gefüge in den Bruchflächen hervortreten.

Behufs dieser Prüfungen werden die Schienen auf dem Walzwerke zu je 100 Stück abgetheilt. Aus jeder Abtheilung kann der von der Königlichen Direction mit der Prüfung beauftragte Beamte eine Schiene auswählen und den gedachten Proben unterwerfen; besteht diese die Proben nicht, so kann die ganze Abtheilung verworfen werden. Dem revidirenden Beamten steht es frei, die ausgeworfenen Schienen leicht erkennbar als solche zu bezeichnen.

Die Kosten der auf dem Walzwerke stattfindenden Proben und Gewichts-Ermittelungen fallen dem Lieferanten zur Last, welcher nicht allein alle hierzu nöthigen Materialien und Vorrichtungen, sondern auch die erforderlichen Arbeitskräfte dem Beamten der Königlichen Direction nach erfolgter Aufforderung unentgeltlich zur Disposition zu stellen hat.

Die probirten Schienen bleiben selbstredend Eigenthum des Unternehmers und werden auf die Lieferung nicht angerechnet.

Der Unternehmer hat dem gedachten Beamten während der Fabrikation der Schienen jederzeit freien Zutritt auf seinem Werke zu gestatten und ihm alle diejenige Auskunft und Einsicht zu gewähren, welche geeignet ist, ihn von der Verwendung tadellosen Materials und von der Angemessenheit der Fabrikationsweise zu überzeugen. Der Unternehmer muss daher der Königlichen Direction zeitig vorher Anzeige davon machen, wenn die Anfertigung der Schienen beginnen soll.

§. 8.

Ueber die auf vorgedachte Weise ermittelte Qualität der Schienen, und ob solche in dieser Beziehung abnahmefähig sind oder nicht, entscheidet der mit Anstellung der Prüfungen beauftragte Beamte der Direction, dessen Aussprüchen sich der Lieferant zu unterwerfen hat.

Digitized by Google

Alle Schienen erhalten den eingewalzten Firma-Stempel der Fabrik nebst Jahreszahl und diejenigen, welche auf Grund der angegebenen Prüfungen als abnahmefähig anerkannt sind, werden mit einem Stempel der Königlichen Direction — zum Zeichen, dass dieselben von Letzterer auf die Lieferung angenommen werden sollen — versehen. Der Fabrikstempel muss derartig angebracht sein, dass derselbe an den in der Bahn verlegten Schienen leicht und deutlich zu erkennen ist. Die Stahlkopfschienen erhalten ausserdem auf einer Seite 18 Zoll von dem zweiten Laschenbolzenloch entfernt, ein Loch von gleicher Stärke mit Jenen.

Die Abnahme der Schienen soll in Bezug auf die Qualität und das Gewicht derselben durch den damit von der Königlichen Direction beauftragten Beamten endgültig auf dem Walzwerke selbst erfolgen. Für das richtige Quantum und den unbeschädigten Zustand der Schienen bleibt der Lieferant dagegen bis zu deren Abnahme auf den betreffenden Lagerplätzen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn (cfr. §. 11) verantwortlich, und trägt derselbe bis zu diesem Zeitpunkte alle Gefahr, sowohl hinsichtlich des gänzlichen oder theilweisen Verlustes, als auch der Verschlechterung der Schienen.

Der Unternehmer muss sich zu diesen Abnahmen, welche durch einen von der Königlichen Direction ihm vorher zu bezeichnenden Techniker erfolgen sollen, persönlich einfinden oder sich dabei durch einen gehörig legitimirten Bevollmächtigten vertreten lassen, widrigenfalls das Resultat der von jenem Beamten ohne seine Betheiligung ausgeführten Abnahmen für ihn verbindlich ist. Die bei diesen Abnahmen ausgeschossenen Schienen werden sogleich von den übrigen abgesondert und nach Bestimmung der Königlichen Direction entweder auf Kosten des Lieferanten nach seinem Hüttenwerk zurückgeschickt oder auf dem Bahnhofe ohne Garantie niedergelegt, von wo sie binnen 14 Tagen abzuholen und durch andere gute Schienen zu ersetzen sind.

§. 9.

Hinsichtlich der in Rede stehenden Lieferung übernimmt der Unternehmer eine Garantie in der Art, dass alle Schienen, welche innerhalb 4 Jahren, anfangend mit dem 31. December desjenigen Jahres, in welchem die Schienen eingelegt sind, irgend welche Fehler zeigen oder schadhaft werden, durch die Eisenbahn-Verwaltung aus dem Bahngestänge herausgenommen und von demselben durch neue, den contractlichen Bestimmungen entsprechende Schienen ersetzt werden müssen. Für Feinkornschienen wird diese Garantie auf 3 Jahre festgesetzt. Die ausgewechselten Schienen werden gesammelt und dem Lieferanten auf dem Bahnhofe, wo derselbe die Anlieferung nach dem Vertrage zu bewirken gehabt (§. 11) zur Disposition gestellt. Derselbe hat solche dort binnen vier Wochen nach der Dispositionbestellung abzunehmen, widrigenfalls ihm pro Schiene und Woche ein Lagergeld von zwei Groschen berechnet werden soll, ohne dass für die Sicherheit derselben über jene Frist hinaus eine Gewähr übernommen wird. Vor Abführung der ausgewechselten Schienen hat der Lieferant die neuen Schienen dafür anzuliefern.

Ausgeschlossen von dieser Garantie sind die auf den Bahnhöfen und in stärkern Steigungen als 1 : 60 verlegten Schienen.

§. 10.

Bei Meinungs-Verschiedenheiten über die bedingungsmässige Qualität der angefertigten Schienen, sowie bei allen sonstigen sich etwa ergebenden technischen Differenzen, entscheidet in letzter Instanz lediglich das Urtheil des technischen Mitgliedes der Königlichen Eisenbahn-Direction.

Der Lieferant unterwirft sich dem Ausspruche desselben unbedingt und leistet in den gedachten Beziehungen auf jeden weiteren Recurs, namentlich auf Beschreitung des Rechtsweges, ausdrücklichen Verzicht.

§. 11.

Die Anfertigung und Absendung der Schienen ist der Art zu betreiben, dass bis Ende Februar 1866 6 Millionen Pfund Schienen zur Ablieferung kommen die Ablieferung von weitern 20 Millionen Pfund auf die Monate März bis incl. August gleichmässig vertheilt und der Rest von 2½ Millionen Pfund im Monat September desselben Jahres angeliefert wird, so dass demnach am 1. October 1866 die Lieferung des ganzen Quantums beendet ist. Als Ablieferungsort, bis wohin der Lieferant die Schienen franco Waggon zu liefern hat, kann Seitens desselben ein Bahnhof des in Betrieb stehenden Bergisch-Märkischen Bahnnetzes bezeichnet werden. Die Königliche Eisenbahn-Direction behält sich jedoch vor, die Schienen nach andern ihr zweckmässig erscheinenden Lagerplätzen transportiren und dort die §. 8 vorgesehene Lagerung und Schlussabnahme bewirken zu lassen.

Der Ablieferungsort ist vom Submittenten in der Offerte bestimmt anzugeben.

(Die übrigen Paragraphen 12—18 beziehen sich auf Caution, Zahlungsbedingungen etc.)

Ueber das Dichten eiserner Siederöhren.

Vom Maschinenmeister Büte in Hannover.

Einer der beiden hauptsächlichsten Vorwürfe, welche den eisernen Siederöhren gemacht werden, ist der, dass dieselben in den Rohrwänden schwer zu dichten und noch schwerer dicht zu halten sind und dass daher im Betriebe durch Rohrlecken leicht Verspätungen oder Störungen entständen.

Gegenüber den Messingröhren ist dieser Vorwurf zum Theil begründet und zwar namentlich deshalb, weil die eisernen Röhren im neuen Zustande (sehr dünnwandige weiche Röhren ausgenommen) sich durch Brandringe wenig wirksam auftreiben und durch Anpressen an die Lochwandungen dichten lassen, während dieses

Digitized by Google

Verfahren bei alten längere Zeit in Benutzung gewesenen Röhren, welche an der Feuerkastenseite hart und spröde geworden sind, nahezu ganz ohne Wirksamkeit ist.

Aus diesem Grunde ist es nothwendig die eisernen Röhren von vornherein so genau den Rohrlöchern anzupassen und beim Einziehen denselben eine solche Spannung zu geben, dass die Wandungen des Rohres und des Loches sich dicht und mit Druck berühren, was auch allgemein bekannt ist und worauf schon oft im «Organ» hingewiesen wurde.

Weniger Gewicht ist jedoch bis jetzt meines Wissens auf die Mittel gelegt, welche geeignet sind das Rohr in den Rohrwänden unverschieblich zu machen.

Allerdings ist ein Rohr, welches sehr stramm eingezogen ist, so lange Druck und Reibung zwischen den Flächen vorhanden sind, dadurch bis zu einem gewissen Grade unverschieblich. Es kommt jedoch trotz der grössten Ueberwachung vor, dass einzelne Röhren oder ganze Partien derselben wegen geringer Güte des Materiales oder Unachtsamkeit der Arbeiter mangelhaft eingezogen werden und verliert sich auch im Laufe der Zeit unter der Einwirkung der Wärme die Spannung anscheinend ganz. Dann stellt sich bei dem gewöhnlichen Verfahren des Einziehens der Röhren einer Verschiebung derselben in den Wänden nur nach der einen Seite ein Hinderniss entgegen, nämlich der Börtel, während nach der anderen Seite eine solche ungehindert stattfinden kann. Auch wenn, wie es an einigen Stellen geschieht, die Röhren in der Wand schwach konisch geformt oder vor der Wand schlank eingezogen werden, ist leicht eine kleine Verschiebung möglich.

Unter solchen Umständen genügt eine ungleichmässige Ausdehnung des Feuerkastens, ein Werfen der Rohrwände nach innen, beziehlich eine durch intensive Verbrennung entstandene Verlängerung der Siederöhren, um eine Verschiebung zwischen Wand und Rohr zu bewerkstelligen, der dichtende Kesselstein wird lose und das Rohr undicht, worauf dann durch das ausströmende Wasser und die ungleiche Abkühlung die ganze Rohrwand undicht zu werden pflegt.

In der That findet man bei genauer Untersuchung lecken-der Siederöhren, welche ohne sonstige grobe Mängel sind, in den meisten Fällen, dass die Börtel von der Wand abstehen und dass daher eine Verschiebung eingetreten ist, wodurch ausser dem Lecken der Röhren noch der Nachtheil hervorgerufen wird, dass die Börtel der Wirkung des Feuers ganz ausgesetzt werden und leicht wegbrennen. Sind aber erst die Börtel der Röhren ganz weggebrannt, so stellt sich der Verschiebung kein Hinderniss nach beiden Richtungen entgegen und es genügt eine geringe Unregelmässigkeit in der Feuerung oder eine etwas erhöhte Wärmeentwickelung, um das Lecken der Röhren in hohem Grade hervorzubringen.

Anders liegt die Sache, wenn das Rohr nach beiden Seiten einen Widerstand gegen Verschiebung findet und es liegt auf der Hand, dass — solange dieser Widerstand stark genug ist, um dem stattfindenden Schube zu widerstehen, vorausgesetzt auch, dass ausserdem noch das Rohr stramm in das Loch gepasst ist, — eine Bewegung nicht stattfinden kann, daher das Rohr dicht bleiben muss. Leider ist wie erwähnt der dem Feuer ausgesetzte Börtel vergänglich und es kommt nach Verfluss einer bestimmten Zeit dahin, dass derselbe stark abgenutzt der Einwirkung nicht mehr genügend widersteht, daher Undichtigkeiten zulässt; dieser Zeitpunkt kann jedoch möglichst weit dadurch hinausgeschoben werden, dass man den Börtel sehr dick macht. Gelänge es denn auch noch die Arbeiten so speciell zu überwachen, dass alle Röhren tadellos eingezogen würden und dass sich nicht bei den in einer Maschine befindlichen 140—200 Röhren einige oder mehrere mit Mängeln befänden, so würde factisch eine absolute Dichtigkeit der Röhren für eine Meilenzahl von 10,000—15,000 Meilen und mehr erreicht werden können und würde ein solches Resultat, welches zur Zeit noch zu den frommen Wünschen gehört, vollständig befriedigend sein, da nach einer solchen Dienstzeit die Röhren doch herausgenommen werden müssen, um vom Kesselstein befreit zu werden.

Die Art und Weise, wie eine Unverschieblichkeit der Röhren und eine Verstärkung derselben (in der hiesigen Hauptwerkstätte der Hannover'schen Eisenbahn) erreicht wird, ist aus den nebenstehenden Fig. 34—36 zu ersehen.

Es wird entweder, wie in Fig. 34 angegeben, in die aufgeweiteten Röhren ein Stück stärkeren Rohres von kleinerem Durchmesser eingeschweisst oder es wird, wie in Fig. 35, ein Bund um das Rohr geschweisst*), und wird dadurch ein Absatz gebildet, welcher sich hinter die Rohrwand legt. Da die Rohrlöcher an der Rauchkastenseite des leichteren Anziehens der alten mit Kesselstein bedeckten Röhren wegen auf 2″ Weite gebohrt werden, während dieselben im Feuerkasten anfangs nur $1\frac{1}{2}$″ und später nur bis $1\frac{1}{2}$″ Weite haben, so bleibt eine Differenz von $\frac{1}{8}$″ bis $\frac{1}{2}$″, welche die Anbringung eines Absatzes an den Röhren von $\frac{1}{16}$″ bis $\frac{3}{16}$″ gestattet.

Fig. 34.

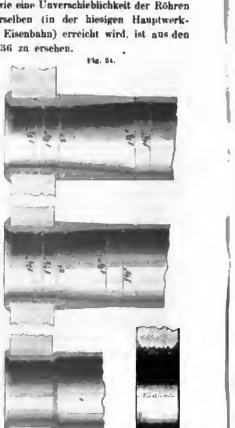


Fig. 36. Fig. 37.

So lange die Rohrlöcher noch $1\frac{1}{2}$″—$1\frac{1}{2}$″ weit sind, kann der Absatz auch allenfalls, wie in Fig. 36, durch möglichst scharfes Einziehen der Röhren bei entsprechender Ausrundung des Loches hervorgebracht werden.

Um die Dauer der Börtel zu erhöhen werden im ersteren Fall (Fig. 34) zum Einschweissen Rohrstücke benutzt, welche eine grössere Stärke als die Röhren haben, d. h. $\frac{3}{16}$″, wobei sich natürlich erheblich dickere Börtel erzielen lassen.

*) Ueber das Schweissen eiserner Siederöhren vergl. den Artikel des Verf. im «Organ» 1866 S. 24. Anmerk. d. Redact.

Digitized by Google

Da jedoch die Börtel der oberen der intensiven Hitze nicht so sehr ausgesetzten Röhren sich weniger abnutzen als die unteren, daher auch, um mit diesen auszuhalten, nicht so dick zu sein brauchen, so wird in der Regel nur $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ der Röhren mit dickeren Anschnh versehen.

An der Rauchkastenseite werden bei Verwendung alter Röhren, welche ohnehin verlängert werden müssen, Stücke von Bessemer-Stahl-Röhren oder solche von dem beim Bessemer-Process zu gewinnenden ganz entkohlten (Homogeneous) Eisen angeschweisst; diese Röhren lassen sich nach der bekannten Weise wulsten und wird dadurch eine Verschiebung, welche übrigens auf der Rauchkastenseite weniger nachtheilig ist, erschwert.

Die nach Fig. 34 und 35 geformten Röhren werden vor dem Einziehen alle in ein Locheisen gestaucht, welches ihnen den richtigen Durchmesser giebt und den Absatz glättet.

Wahrscheinlich ist es zweckmässig den Röhren vor dem Einziehen eine kleine Biegung zu geben, um dieselben elastisch in der Achsenrichtung zu machen, es liegen in dieser Beziehung jedoch keine genügende Resultate vor.

Gelegentlich möge hier auch noch Erwähnung finden, dass nach hiesigen Erfahrungen die beste Methode des Ausfütterns alter Rohrlöcher, welches bei Verwendung eiserner Röhren nach etwa 3maligen Wechseln der Röhren erforderlich ist, die in Fig. 37 dargestellte ist, wobei Kupferbüchsen in die Löcher geschroben und auf beiden Seiten vernietet, demnächst aber grade gefräst werden; selbst bei eingebrochenen Wänden halten diese Büchsen sehr gut dicht.

Apparat zum Herausstossen von Brandringen in Locomotivkesseln.

Von **A. Wechrer**, Werkführer der Eisenbahnwerkstätte in Mannheim.

Die Verwendung der Brandringe bei Röhrenkesseln ist fast allgemein und hat bekanntlich den Zweck die Dichtung der Röhren in der Rohrwand zu veranlassen, nebenbei noch die Einwirkung des Feuers auf die Börtel der Röhren zu mildern, dass dieselbe in der Feuerbüchse energischer ist wie in der Rauchkammer, unterliegt keinem Zweifel, nichts destoweniger werden auch da hauptsächlich bei älteren Maschinen Brandringe verwendet, deren Ergänzung von Zeit zu Zeit nothwendig ist.

Die Ringe in der Feuerbüchse werden leicht entfernt durch eine Stange, die durch den vorderen Ring durchgeschoben und mit dem Hammer bearbeitet wird.

Um die vorderen Ringe zu entfernen, kann dieses Verfahren nicht angewendet werden, weil, wenn auch die hintere Oeffnung im Siedrohr gross genug wäre um eine Stange von entsprechendem Durchmesser durchzulassen, dieses doch nur bei solchen Röhren geschehen könnte, welche direct vor der Feuerthüre liegen. Man ist deshalb in den meisten Fällen genöthigt, das Lösen der Ringe mittelst des Kreuzmeisels zu bewerkstelligen, was einmal eine langweilige Arbeit ist und den weiteren Nachtheil hat, dass die geringste Unachtsamkeit des Arbeiters eine Verletzung des Rohres zur Folge hat, das vielleicht nicht herausgenommen, sondern blos mit einem neuen Ringe versehen werden sollte. Um diese Arbeit zu erleichtern, habe ich hier eine Stange angefertigt, die leicht durch das Rohr durchgeschoben werden kann und etwa 3′ länger ist, wie das Siedrohr; in etwa $2\frac{1}{2}$′ Abstand von dem einen Ende befindet sich ein Stahlansatz ähnlich dem eines Ringhakens. Das Benutzen der Stange geschieht nun so, dass solche von vorn in das Rohr eingeschoben wird bis der Ansatz hinter dem Ringe feststützt; das Abgleiten wird durch den Druck der Hand oder durch das Einsetzen eines Keiles verhütet, während ein Arbeiter das andere Ende der Stange in der Feuerbüchse so lange bearbeitet, bis der Ring weicht, was bald geschieht *).

Mannheim im März 1866.

*) Das Herausstossen der Rohrringe an dem Rauchkammerende kann ebenso gut durch eine lange Stange ohne Ansatz geschehen, wenn dieselbe von vorn, mit dem verstählten Ende nach der Rauchkammer-Rohrwand, eingeschoben und an dem in der Feuerkammer vorstehenden Ende mit dem Hammer bearbeitet wird. Anmerk. d. Redact.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Oberbau.

Ueber Unterhaltung des Oberbaues der Main-Weserbahn*).

Im Jahr 1864 wurden bei der Unterhaltung des Oberbaues der Main-Weserbahn von den neu beschafften Schienen stärkeren Profils 80,543 Fuss Preuss. in zusammenhängenden Strecken gelegt.

In der Jahresausgabe sind die Zahlungen für 144847 Fuss preuss. umgewalzte Schienen mit 63092 Thlr. 27 Sgr., desgleichen für 8050 Paar Laschen (à 15,89 Zollpfd.) mit 4221 Thlr. 28 Sgr. und für 26433 Stück angekaufte Schwellen mit 40676 Thlr. 10 Sgr. enthalten, weil die Main-Weserbahn einen Reservefond nicht besitzt, aus welchem derartige, über den gewöhnlichen Betrag hinausgehende Anschaffungen bestritten werden könnten.

*) Vergl. «Organ» 1865 S. 217.

Digitized by Google

Der Materialwerth der durch das Einlegen obiger neuen Schienen gewonnenen alten, zum Theil noch brauchbaren Schienen, ist an den Jahresausgaben nicht abgesetzt. Während bisher nur Schwellen aus Eichenholz und unpräparirt zur Verwendung gekommen waren, so wurden im Jahr 1864 auch ein kleiner Theil (1040 Stück) mit Quecksilber-Sublimat getränkte Kiefern- und Tannen-Schwellen in den bisherigen Betriebsgeleisen verwendet.

In den Jahren 1850 bis incl. 1864, also in 15 Jahren wurden:

37,35% Schienen, durchschnittlich pro Jahr = 2,49%
68,12% Schwellen " " = 4,54%

zur Auswechselung gebracht. Stellt man die verschiedenen Geleisarten, nämlich einfaches Geleis, doppeltes Geleis, Bahnhofs-Geleise und Nebengeleise auf der Main-Weserbahn zusammen und berechnet für jede dieser einzelnen Kategorien nach den für die Bildung eines Reservefonds bestehenden Grundsätzen die durchschnittliche Abnutzung, so ergeben sich:

für Schienen . . . . 3,98% pro Jahr
" Schwellen . . . . 6,25% "

Es sind mithin die Bahnunterhaltungskosten pro 1864, welche die Kosten

für 146944,7 Fuss preuss. Schienen = 8,56%
" 26433 Stück Schwellen . . . = 8,97%

zur Last stehen, höher als bei denjenigen Bahnen, für welche ein Reservefonds besteht.

(Bericht üb. d. Betrieb der Main-Weserbahn im J. 1864 S. 32.)

Die Barrièren und Abtheilungszeichen der Bülach-Regensberger Bahn.

Auf der Bülach-Regensberger Bahn, welche auf der Station Oerlikon von der Schweizerischen Nordostbahn in nordwestlicher Richtung abzweigt, werden die Wegübergänge theilweise durch Schiebbarrièren, theilweise durch Zug- und Drehbarrièren geschlossen. Die Pfosten sämmtlicher Barrièren bestehen aus Schienenstücken, welche in Steinsockel befestigt sind; die Schiebstangen und Schlagbäume sind aus Holz; die Armen der Drehbarrièren sind dagegen aus leichtem eisernen Gitterwerk hergestellt.

Sämmtliche Verbottafeln auf den einzelnen Stationen, sowie an den frequenten Wegübergängen, sind ganz aus Eisenwerk hergestellt und in Steinsockeln befestigt; der Text des Plakats ist auf präparirtes Zinkblech gedruckt. Ebenso sind die Gradientenzeiger und Controlstöcke an der ganzen Linie ganz aus Eisen hergestellt. Ferner sind sämmtliche Telegraphenstangen dieser Bahnlinie aus Winkeleisen gefertigt und auf Steinsockeln befestigt.

(Schweizer. Polyt. Zeitschr. 1866. S. 12.)

Die Erneuerung der Schienen, Schwellen und sonstigen Schienen-Befestigungsmittel auf der Taunusbahn.

Es wurde hierfür im Jahr 1865 verausgabt:

Für die eigentliche Schienenerneuerung . . 9,039 fl. 56 kr.
" " Erneuerung von Schwellen, Bahnsteinen und sonstigen Schienenbefestigungsmittel . . . . . 15,019 fl. 54 kr.
oder im Ganzen 24,059 fl. 50 kr.

und fand hierbei die eigentliche Schienenerneuerung auf einer Geleiselänge von 1,395,7 Meter statt.

Seit dem Bestehen der Bahn resp. in dem Zeitraum von 25 Jahren waren deshalb im Ganzen ausgewechselt worden:

bis Ende 1864 40,584,25 Meter Geleise mit 335,231 fl. 30 kr. Kosten
" " 1865 1,395,70 " " " 9,039 fl. 56 kr. Kosten
od. im Ganzen 41,979,95 Meter Geleise mit 344,271 fl. 26 kr. Kosten

Jedes Jahr kostete deshalb im Durchschnitt von 25 Jahren 13,770 fl. 51 kr.

Jede Meile der 5,84 Meilen langen Bahn im Durchschnitt per Jahr . . . . . 2,358 fl. — kr.

Jeder Meter erneuerter Geleiselänge . 8 fl. 12 kr.

wobei jedoch zu bemerken ist, dass bei der Erneuerung gleichzeitig stärkere Schienen eingelegt und diese mit Seitenlaschen verbunden wurden.

(Geschäftsbericht der Taunusbahn für das Jahr 1865 S. 32.)

Der Oberbau der Rhein-Nahe Eisenbahn.

Der Oberbau ist auf der freien Bahn durchweg nur eingleisig ausgeführt.

Das durchgehende Hauptgeleise ist lang 32,340 lfd. Ruthen oder rot. 16,17 Meilen.

Die Länge der Nebengeleise auf den Bahnhöfen beträgt . . . . . 9,968 lfd. Ruthen
oder rot. 4,98 Meilen.

Die zur Traject-Anstalt bei Bingerbrück führenden und auf dem Hafendamme daselbst liegenden Geleise umfassen eine Länge von . . . . . 405 lfd. Ruthen
oder rot. 0,20 Meilen.

Die Länge sämmtlicher Geleise beträgt sonach . . . . . 49,713 lfd. Ruthen
oder rot. 21,35 Meilen.

Zu dem Geleise der Fahrbahn und den frequentesten Geleisen auf den Bahnhöfen, dem Traject- und Hafendamme sind ausschliesslich Schienen verwendet, welche bei 5 Zoll Höhe, 6½ Linien Stärke im Stege und 5 Linien geringste Höhe im Fusse haben, meistens 18 Fuss lang und pro lauf. Fuss durchschnittlich 23,028 Pfd. schwer sind. Der Kopf dieser Schienen besteht aus einmal geschweisstem, hartem, der Fuss und Steg nebst dem Kern des Kopfes aus zweimal geschweisstem zähnigen Eisen.

Die Stossverbindung ist durch Puddelstahllaschen und 4 Schraubenbolzen bewirkt, von welchen Letzteren 2 mit einer Schraubenmutter und 2 mit Doppelmutter versehen sind. Eine

Digitized by Google

Lasche ist 19 Zoll lang und wiegt durchschnittlich 8,66 Pfd. Der einfache Schraubenbolzen wiegt 1,10 Pfd.; der mit Doppelmutter 1,34 Pfd. Unter den Stössen liegen $6\frac{1}{2}$ Zoll breite und 7 Zoll lange eiserne Unterlagsplatten, welche auf der äussern Seite mit einer $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten Verstärkung versehen sind; eine solche Unterlagsplatte wiegt 5,20 Pfd. und ist mit 4 grossen Hakennägel, à 0,64 Pfd. schwer, auf der Stossschwelle befestigt.

In der Länge von 18 Fuss ist die Schiene auf 2 Stoss- und 5 Mittelschwellen gelagert und an Letzteren mittelst kleiner Hakennägel, à 0,49 Pfd. schwer, befestigt. Die Mittelschwellen liegen unter sich von Mitte zu Mitte 3 Fuss 3 Zoll, von den Stossschwellen 2 Fuss 6 Zoll entfernt. Für die Gebirgsstrecke der Bahn sind die Schienen mit Auskinkungen versehen, um eine Verschiebung zu verhindern. Die Schwellen sind sämmtlich von Eichenholz und nicht imprägnirt. Die Stossschwellen sind 9 Fuss lang, 13 Zoll breit, $6\frac{1}{2}$ Zoll hoch; die Mittelschwellen 8 Fuss lang, $11\frac{1}{2}$ Zoll breit und $5\frac{1}{2}$ Zoll hoch. Sämmtliche Schwellen liegen in einer 6 Zoll starken Bettung und sind bis zur Oberkante verfüllt. Das Bettungsmaterial besteht zu $\frac{1}{4}$ aus Kies und $\frac{1}{4}$ aus Kleinschlag.

Das Gesammtgewicht des eisernen Oberbaues betrug bis ultimo 1864 253,950 Ctr. und die Kosten 2,346,113 Thlr. oder $13,84\frac{2}{3}$ des gesammten Anlage-Kapitals der Bahn.

Bei der Bahn-Unterhaltung betrug im Jahr 1864 der Schienenbedarf mit Einschluss der Nebengeleise auf den Bahnhöfen ca. $3\frac{2}{3}$, der Bedarf an Schwellen ca. $2,1\frac{2}{3}$.

(Geschäftsber. über die Betriebs-Verwaltung der Rhein-Nahe Eisenbahn pro 1864 S. 6 und 13.)

Die Herstellung des Oberbaues der Neustadt-Dürkheimer Bahn.

Die am 6. Mai 1865 eröffnete, 13,620 Meter oder 1,84 Meilen lange Neustadt-Dürkheimer Bahn, ist ein Zweig der Pfälzischen Ludwigsbahn und soll später über Grünstadt nach Monsheim zum Anschluss an die von der Hessischen Ludwigsbahn zu erbauenden directen Linie von Alzey nach Bingen fortgesetzt werden.

Für den Oberban wurden beschafft:

a. 14,000 Stück mit Kupfervitriol imprägnirte buchene Schwellen.
b. 6,885 Stück mit Quecksilber-Sublimat imprägnirte forlene Schwellen.
c. 637 Stück eichene und imprägnirte buchene Langschwellen zu Weichen und Kreuzungen.
d. 60 Stück eichene kantige Brückenschwellen.

zusammen 21,582 Stück Schwellen im Betrage von 41,557 fl. 15 kr.

Es beträgt sonach der durchschnittliche Preis per Stück incl. Transport nahezu 2 fl. Nur die kyanisirten forlenen Schwellen sind von Accordanten geliefert, während zu den eichenen und buchenen das Holz aus Staatswaldungen erworben, auf dem Bahnhofe Kaiserslautern in Regie imprägnirt und geschnitten wurde. Das Eichenholz ist nicht imprägnirt verwendet.

Die übrigen Oberbaugegenstände, sowie sonstige zur Herstellung des Fahrgeleises stattgehabten Ausgaben sind folgende:

a.	355 laufende Meter Paddelstahlschienen zu Weichen, zusammen 237,4 Ctr. à 10 fl.	2,374 fl. — kr.
b.	32,986 lanf. Meter gewöhnliche Vignolesschienen von ca. 66 Pfd. pro lauf. Meter, zusammen 21,555 Ctr., pro Ctr. 6 fl. 15 kr.	134,718 fl. 45 kr.
c.	715 Stück à 5,40 Meter alte Vignolesschienen zu Leitschienen etc., zusammen 2502,5 Ctr., à 3 fl.	7,507 fl. 30 kr.
d.	1200 Stück Unterlagsplatten und	
e.	6000 Paar Laschen, zusammen 882 Ctr. à 6 fl. 15 kr.	5,512 fl. 30 kr.
f.	24,957 Laschenbolzen, zusammen 260,24 Ctr., à 14 fl.	3,643 fl. 21 kr.
g.	83,000 Stück Schienenkloben, zusammen 424,4 Ctr., à 9 fl. 30 kr. . .	4,031 fl. 48 kr.
h.	Transportkosten und Magaziniren der verschiedenen Materialien, zusammen .	3,520 fl. 10 kr.
i.	Verschiedenes Geschirr und Werkzeug zum Legen des Geleises . . . . : .	541 fl. 52 kr.
k.	Zurichten der Schwellen, Legen und Adjustiren des Geleises, worn das Heben und Reguliren der 2 Ludwigsbahngeleise an der Einmündung bei Winzingen auf ca. 900 Meter Länge gehört, was wegen Einhaltung der Steigung von $\frac{1}{118}$ gegen Mussbach geschehen musste. Bei einer Ausgabe von 13,930 fl. 4 kr. zusammen . .	175,780 fl. — kr.

Demnach berechnet sich für 18.450 Meter Geleis der laufende Meter auf 45 kr.

Die Bahn überschreitet in demselben Niveau verschiedene Staats- und Bezirksstrassen, Communications- und Feldwege, welche grösstentheils verändert, dann chaussirt und beschottert werden mussten.

Zu deren Verschluss waren erforderlich:

3 Stück grosse Kettenbarrièren (Steinsäulen mit Ketten und Haspel);
12 Stück kleine desgl. ohne Haspel;
5 Stück Haspelbarrièren mit Drahtzug.

Die Ausgabe für Wegübergänge und Barrièren betrug im Ganzen 4,521 fl. 30 kr.

(Geschäftsbericht der Direction der Neustadt-Dürkheimer Bahn von 1862/63 bis 1864/65 S. 9.)

Ueber die vortheilhafte Verwendung der Stahlschienen für den Oberbau der Eisenbahnen.

Nachgewiesen aus den Erfahrungen an der k. k. a. pr. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

Vom Oberingenieur A. Prokesch.

Die Abnützung des Oberbaues bei Eisenbahnen ist insbesonders bei den Weichenwechseln sehr auffallend bemerkbar,

Digitized by Google

und verursacht die gute Instandhaltung derselben jeder Bahngesellschaft bedeutende Auslagen.

Diese Auslagen sind um so empfindlicher, als die einzelnen Schienenbestandtheile des Wechsels zuerst einer kostspieligen Bearbeitung unterzogen werden müssen, um in einen gewissen Mechanismus angestaltet zu werden, also nicht so ganz einfach — wie die schadhaft gewordenen Schienen einer currenten Bahn — ohne alle weitere mechanische Zurichtung blos ausgetauscht werden können.

Dieser Sachverhalt führte daher bald auf den Gedanken, das Material für den Wechsel in bestmöglichster Qualität zu wählen, damit die daran verwendete kostspielige Arbeit durch die längere Dauer des Wechsels vortheilhafter ausgenützt werde. Stahl war daher als die nächst liegende Abhülfe erwünscht, allein es ist nicht gar lange Zeit verstrichen, dass Stahlschienen für Eisenbahnen erzeugt werden, wiewohl man viel früher Stahl-Tyres fabricirte.

Die ersten Stahlschienen, welche hierlands der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn zu annehmbaren Preisen offerirt wurden, waren in dem Erzherzoglich Albrecht'schen Eisenwerk zu Carlshütte in Schlesien — im Jahre 1858 — und zwar aus Puddelstahl erzeugt, und nachdem man sich von der Vorzüglichkeit des Materials hinreichende Ueberzeugung verschafft hatte, so schritt man dann zur unbedingten Anfertigung der Stahlwechsel. Seit dem Jahre 1859 werden daher bei der Nordbahn anschliesslich nur Stahlwechsel für die Bahnvervollständigung und Bahnerhaltung sowohl in completen Wechseln angefertigt, als auch im theilweisen Ersatz für einzelne schadhaft gewordene eiserne Wechselschienen Stahlschienen gegeben, um dadurch deren Dauer zu erhöhen, und mit derselben die Erhaltungskosten zu vermindern.

In wie ferne diese Aufgabe günstig gelöst wurde, wird die nachstehende Tabelle 1 ziffermässig nachweisen.

Vergleicht man nämlich die Material-Abnützungs-Procente des Wechsels mit der Grösse des Betriebsverkehres, so wird man eine gewisse natürliche Uebereinstimmung wahrnehmen, und zwar in allen jenen Jahrgängen, in welchen die Wechsel durchweg aus gleichartigem Material, nämlich aus Eisenschienen angefertigt waren. Im Jahre 1859 trat plötzlich ein abnormer Verkehr ein, die Abnützungsprocente erreichten den höchsten Grad.

Die Nachwehen dieser ausserordentlichen Inanspruchnahme des Oberbanes — eben durch diesen abnormen Betrieb hervorgerufen, haben sich durch den gehobenen und stetig gebliebenen Verkehr auch noch durch weitere zwei Jahre erhalten, trotzdem dass man bereits begonnen hatte, Stahlwechsel einzulegen, weil die Zahl der verwendeten Stahlwechsel noch viel zu klein war gegen die Gesammtzahl der in Verwendung gestandenen Eisenwechsel, um zu dieser Zeit schon einen merklichen Ausschlag in den Erhaltungsprocenten zu geben.

Als jedoch im Jahre 1861 eine bedeutendere Zahl von completen Stahlwechseln sowohl als diversen Stahlschienenstücken eingelegt worden war, sind die vortheilhaften Folgen der Anwendung des Stahles in auffallender Weise hervorgetreten, wiewohl der Verkehr gegen die früheren Jahre mehr als um die Hälfte zugenommen hatte.

Wie in demselben Ausweise ersichtlich ist, sind mit Schluss 1864 bei der Nordbahn ein Drittheil der sämmtlichen Wechsel complet aus Stahlschienen erzeugt, während zwei Drittheile noch Eisenschienen haben. Letztere liegen zumeist in minder frequenten Bahngeleisen, daher deren Abnützung geringer ist und der Umbau zu Stahlwechseln minder dringend geboten erscheint.

Von den Eisenwechseln haben viele in ihren einzelnen schadhaft gewordenen Theilen den Ersatz aus Stahlschienen erhalten, und dadurch war es nun möglich, die Materialabnützung im Allgemeinen bis auf 4,6 Proc. herabzubringen.

Nach den vorliegenden statistischen Daten wird es sehr wahrscheinlich gelingen, die Abnützungsprocente noch weiter in demselben Maasse herabzumindern, als nach und nach sämmtliche Wechsel aus Eisenschienen in solche von Stahlschienen umgebaut sein werden.

Die ersten Probewechsel aus Stahlschienen wurden in die stärksthefahrenen Bahnstellen gelegt, und als man sich von der angewöhnlich längeren Dauer derselben volle Gewissheit verschafft hatte, begnügte man sich mit der Anwendung der Stahlschienen für Wechsel allein nicht, sondern strebte eine ausgedehntere Anwendung der Stahlschienen an, und zwar in der Weise, dass im Jahre 1861 eine ganze Meile Oberbau der currenten Bahn durchweg mit Stahlschienen probeweise belegt wurde. Die dabei beobachteten Resultate waren natürlich identisch mit dem ausserordentlich günstigen Erfolge in der Anwendung des Stahles bei Wechseln, und so gewann die Anwendung des Stahles durch eine allgemeinere vortheilhafte Ausnützung desselben immer mehr Beachtung. Die Nordbahn hat daher mit dem Umlegen des Oberbanes mit Stahlschienen im grösseren Maassstabe fortgefahren, so dass mit dem Jahre 1865 bereits 7¼ Meilen Oberbau mit Stahlschienen umgelegt worden sind.

Namentlich dürfte die Anwendung guter Stahlschienen insbesondere auf allen jenen Bahnstellen zu empfehlen sein, welche durch eine abnorme Inanspruchnahme auch eine übermässige Abnützung zu erleiden haben, und dieses sind jene Stationsgeleise, worauf ein reger Verschiebdienst erhalten wird, sowie jene Theile der Geleise der currenten Bahn, welche sich zunächst an die Stationsplätze anschliessen, worauf nebst dem Bremsen beim Anhalten der Züge ebenfalls oft der Verschiebdienst stattfindet. Die Anschaffungskosten der Stahlschienen sind zwar gegen Eisenschienen bedeutend höher, diess darf jedoch nicht abschrecken, weil man eben durch die grössere relative Festigkeit des Stahles in der Lage ist, den Querschnitt der Schiene kleiner zu construiren, wodurch an Gewicht reichlich jener Ausfall eingebracht wird, welcher durch den höheren Preis des Materiales entsteht, so zwar, dass man dann im Stande ist, dieselbe Currentlänge Bahn von Stahlschienen mit denselben Kosten herzustellen, als von Eisenschienen, und geniesst nebenbei die Vortheile des Stahles in der längeren Dauer desselben.

Im Vorhergehenden wurde der aus der Anwendung der Stahlschienen bei Weichenwechseln in rein technischer Beziehung erwachsende Vortheil durch Ziffern anschaulich gemacht, nämlich, lediglich blos durch einen Nachweis in der immer abnehmenden Material-Abnützung.

Mit diesem Nachweis ist jedoch der Vortheil für die Anwendung der Stahlschienen noch nicht vollständig gegeben, denn

Digitized by Google

Ausweis I.

Ueber die bei dem Bahnbetriebe der k. k. a. pr. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn stattgehabte Abnützung der Weichen-Wechsel in den Jahren 1856—1864 nach Procenten berechnet.

Betriebsjahr	Grösse des Verkehres, ausgedrückt durch beförderte Personen-Zahl	Güterlast in Zoll-Centner	Anzahl der in Verwendung gewesenen Wechsel: von Eisen	von Stahl	Zusammen	Zur Instandhaltung sämmtlicher Wechsel wurden verwendet: ganze Wechsel: von Eisen	von Stahl	diverse Wechselschienen: von Eisen	von Stahl	Zusammen auf ganze Weiche red. à 13,77 Ctr.	Material-Abnützung in Procenten.	Anmerkung.
			Stücke			Stück		Stck. Ctr.	Stck. Ctr.	Stück		
1856	1,409,292	25,458,684	660	—	660	3	—	429 1319,98	— —	106,4	16,1	Im Laufe des Jahres 1858 ist die Strecke von Oswiecim-Krakau und Trzebinia-Sarzakowa übernommen, im Jahre 1862 die Ostrauer-Kohlenbahn in Betrieb gesetzt worden.
1857	1,697,127	23,897,197	760	—	760	10	—	346 1206,58	— —	104,5	13,8	
1858	1,779,332	26,145,585	1000	—	1000	14	—	595 1810,25	— —	156,5	15,6	
1859	2,659,285	30,184,170	1093	19	1112	23	—	750 2439,26	8 25,99	217,5	19,5	
1860	1,881,623	36,056,269	1104	85	1189	2	45	603 2071,93	9 29,48	211,5	17,8	
1861	1,807,280	39,541,551	1067	205	1272	3	37	373 1176,51	338 1078,03	216,5	17,0	
1862	1,914,620	37,968,584	1033	316	1349	1	24	181 634,62	477 1522,25	193,7	14,4	
1863	1,861,051	35,504,857	1009	399	1408	—	34	19 57,84	354 1126,93	126,7	9,1	
1864	1,776,638	38,740,218	977	468	1445	2	20	1 3,50	179 557,52	65,9	4,6	

Ausweis II

der Erhaltungskosten der Weichenwechsel beim Bahnbetriebe der k. k. a. pr. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, nach den letzten neun Betriebsjahren 1856 bis 1864 zusammengestellt, mit besonderer Rücksicht auf Stahlwechsel.

I. Betriebsjahr	II. Zahl der im Betrieb gewesenen Wechsel: von Eisen	von Stahl	III. Preis	IV. Geldwerth aller im Betriebe gewesenen Wechsel. Eisen: fl. kr.	V. Zusammen: fl. kr.	VI. Zur Instandsetzung der Wechsel war erforderlich: neue Wechsel: Stück	VII. Geldwerth: Einzeln: fl. kr.	VIII. Zusammen: fl. kr.	IX. Bei der Instandhaltung rückempfangen: Alteisen: Ctr.	X. Preis: fl. kr.	XI. Betrag: fl. kr.	XII. Kosten der Instandsetzung nach Abrechnung des Rückgewinnes: fl. kr.	XIII. Preis d. Kosten vom Centner d. Wechsel: fl. kr.
1856	660	—	150 50	99,330 —	99,330 —	106,4	15,990 63	15,990 63	1345	5 60	7,532 —	8,458 63	8,5
1857	760	—	125 80	111,910 —	111,910 —	104,5	13,146 10	13,146 10	1320	5 50	7,260 —	5,926 10	5,3
1858	1000	—	138 50	145,450 —	145,450 —	156,5	21,675 25	21,675 25	1970	5 10	10,047 —	11,628 25	8,0
1859	1093	—	125 80	157,158 70	100,276 60	215,5	27,131 45	27,459 65	2730	4 30	11,739 —	15,720 65	9,8
		19	164 10	3,117 90		2	328 20						
1860	1104		121 90	158,499 60	171,448 10	164,1	20,113 79	27,892 13	2674	4 02	10,749 48	17,142 65	10,0
			164 10	13,948 50		47,4	7,778 34						
1861	1067		123 30	153,941 20	187,581 70	95,1	11,716 32	31,688 06	2718	4 —	10,872 —	20,766 06	11,1
		205	164 10	33,640 50		121,4	19,921 74						
1862	1033		121 90	149,786 60	201,652 30	50,7	6,180 33	29,681 45	2451	3 50	9,558 80	20,122 55	10,0
		316	164 10	51,855 60		143,2	23,501 12						
1863	1009		124 50	146,808 60	212,064 50	4,4	547 80	29,616 29	1922	3 80	6,247 80	14,368 43	6,8
		399	164 10	65,255 90		122,3	20,069 45						
1864	977		118 10	143,029 40	218,977 50	2,3	271 62	9,735 31	833	3 60	2,998 80	6,736 51	3,1
		468	148 80	75,948 10		63,6	9,463 69						

Digitized by Google

es bleibt immer hier, wie in allen technischen Fragen, am Ende doch noch der Kostenpunkt entscheidend.

Der Kostenpunkt muss umsomehr einem strengeren Calcul unterzogen werden, weil gewöhnlich die Materialpreise von Jahr zu Jahr verschiedenen Schwankungen unterliegen, daher auch jedesmal mehr oder weniger günstigen Einfluss auf die Gesammtkosten üben. Aus diesem Grunde kann auch das Schlussresultat der Calculation aus den jährlichen Erhaltungskosten der Wechsel, niemals identisch sein mit der ledigen Materialabnützung, wie solche früher nachgewiesen wurde.

In den Rubriken des hier beigeschlossenen Ausweises II ist daher lediglich nur auf den Kostenpunkt abgezielt, und es bildet dieser Kostennausweis, gleichsam vom merkantilischen Standpunkte eine Ergänzung zum ersteren. Hier werden ganz conform die Materialkosten so zur Anschauung gebracht, wie dies im ersteren Ausweise mit den Materialquantitäten der Fall war. Die Procente der Materialabnützung bilden von Jahr zu Jahr mit den Procenten der Erhaltungskosten, wohl eine ähnliche, aber durchaus nicht dieselbe Reihe, wenn gleich in beiden Fällen, für die ausserordentlichen Vortheile in der Wahl der Stahlschienen deutlich sprechend. Wird nämlich der Schienenwerth sammt den Zurichtungskosten derselben von allen Wechseln, welche beim Bahnbetriebe des betreffenden Jahres in Benützung waren, als Kapital durch die Rubrik V. repräsentirt, dagegen die Entwerthung dieses Kapitals aus der Abnützung und den dadurch nothwendig gewordenen Wiederherstellungskosten der Wechsel gerechnet, welches in Ruhrik XII dargestellt erscheint, so können diese Abnützungskosten als Procente des Gesammtwerthes aller Wechsel in jedem Jahre calculirt werden, wie dies in Rubrik XIII ersichtlich ist. Es zeigt sich, dass in den Procenten der jährlichen Erhaltungskosten der Wechsel keine so grosse Differenz geherrscht hatte, wie dies bei den Procenten der Materialabnützung der Fall war, weil die alljährig billiger gewordene Beschaffung des Materials günstiger influirte; dass aber demungeachtet diese Procente schon nach dem vierten Jahre der allmähligen Einführung der Stahlwechsel und trotz dem sehr zugenommenen Bahnverkehr in einer sehr rasch abfallenden Progression abgenommen haben, und seit 1859 von 9,8 Procent bis auf 3,1 Procent gesunken sind.

Es steht zwar zu erwarten, dass diese Kosten analog wie die Materialersparniss noch weiter herabgehen werden, wenn eine grössere Zahl der eisernen Wechsel in Stahlwechsel werden umgebaut sein, bedeutend kann aber das Herabgehen dieser Kosten nicht mehr werden, weil doch, wie dies schon früher bemerkt, ein grosser Theil der eisernen Wechsel nach und nach in ihren einzelnen schadhaft gewordenen Bestandtheilen Ersatz aus Stahlschienen erhalten hat, daher in ihrer Dauer den Stahlwechseln gleichkommen. Darüber wurde jedoch eine separirte Vormerkung nicht geführt, weil sich dabei viel zu viele Schwierigkeiten entgegengestellt haben, die sich nicht so leicht überwinden lassen würden. Aber abgesehen von den hier geschilderten directen Vortheilen, aus der besseren Qualität des Materiales stammend, haften daran viele andere indirecte Vortheile in sehr verschiedenen Factoren, die nicht übersehen werden dürfen. So sind z. B. nicht unwesentlich die Ersparnisse in den geringeren Material-Verführungskosten, weil durch die geringere Materialabnützung einerseits weniger schadhaft gewordene Bestandtheile, andererseits auch weniger Ersatzbestandtheile hiefür zur Verführung kommen, was per einen completen Wechsel allein 12½ Ctr. beträgt, und die Verführungsdistanzen oft beträchtlich sind. Ebenso ist die Ersparniss in den Arbeitslöhnungen für Abmontiren der beschädigten und Zusammensetzen der neuen Bestandtheile nicht ausser Acht zu lassen etc. etc. und endlich ist selbst einige Ersparniss im Aufsichts- und Schreibfache erzielt, wenn man bedenkt, dass bei gehöriger Evidenzhaltung aller Kosten, eine präcise und vielseitige Buchführung nothwendig wird, welche dann um eben so viele Posten sich verringert, als weniger Wechselbestandtheile ersetzt zu werden brauchen. Ja die günstigen Folgen eines guten Materials greifen ausser dem Oberwähnten noch weiter. So hat z. B. die Nordbahn in den letzten Jahren nach und nach den Arbeiterstand für dieses Fach in den betreffenden Werkstätteu reduciren müssen, weil der frühere Personalstand eben in Folge des geringer gewordenen Bedarfes an Ersatzwechseln oder deren Bestandtheilen nicht hinreichend beschäftigt werden konnte, welcher Umstand wieder eine ganze Reihe anderweitiger Regiersparnisse mit sich brachte, die selbstverständlich sind, und von jeder Bahnverwaltung gerne angestrebt werden. Die Anwendung der Stahlschienen für den Überbau der Eisenbahnen verschaffte demnach durch die geringere Abnützung derselben so vielfache und wesentliche Vortheile in den Erhaltungskosten, dass dieselben mit Recht für einen viel ausgedehnteren Gebrauch, als es bis jetzt der Fall war, bestens empfohlen werden können.

Bahnhofseinrichtungen.

Locomotivschuppen zu 16 Locomotiven auf dem Bahnhofe St. Johann der Saarbrücker Eisenbahn.

Die Fig. 4 auf Taf. XII zeigt den Grundriss dieser Kuppel-Construction. Die 16 Locomotivstände gruppiren sich um eine in der Mitte befindliche Drehscheibe und erfordern einen runden Raum von 154 Fuss Durchmesser. 16 Säulen sind zur Stütze der Decke in einem regulären Polygon so aufgestellt, dass für den Durchgang der Locomotiven 15 Fuss lichte Zwischenweite verbleibt. Diese 16 Säulen tragen die kuppelförmige Dachconstruction von 18 Fuss Durchmesser. Der Raum ausserhalb der Säulen bis zur Mauer ist durch 16 Satteldächer überdeckt, die bei dem trapezförmigen Grundrisse jedes Raumtheiles in Kehlen mit starkem Gefälle zusammenschneiden, in welchen die Dachrinnen liegen. 16 unter diesen Rinnen liegende Gitter-

Digitized by Google

balken bilden die Basis der Satteldächer. Durch diese Anordnung war es möglich, die Dachflächen möglichst niedrig zu halten und einen Kranz von Fenstern am Rande der Kuppel in nicht zu hoher Lage zur Beleuchtung des innern Raumes anzubringen. -- Der mittlere Theil der Kuppel, sowie die Kehlen zwischen den Satteldächern und Rinnen sind mit Zink (1½ Pfd. schwer), alle übrigen Dachflächen mit Luxemburger Schiefer auf 1zölliger Schaalung eingedeckt. Zur Erleichterung von Reparaturen, sowie zum Reinigen der Dachflächen von Schnee, Oeffnen der Fenster etc. ist am Fuss der Kuppel ein auf eisernem Consolen ruhender Umgang angeordnet.

Das Gewicht der Eisenconstruction ist:

1) Schmiedeisen zur Kuppel 220 Ctr., oder bei 5000 □ Fuss überdachter Fläche pro □ Fuss 4,4 Pfd.;
2) Schmiedeisen zu den Gitterbalken (305 Ctr.), zu den Satteldächern (273 Ctr.) und zur Gallerie und Wand über den Säulen (22 Ctr.), zusammen 600 Ctr.
3) Gusseisen zu 16 Säulen, 17 Fuss hoch, 12 Zoll stark bei 1 Zoll Wandnugsstärke (315 Ctr.), sowie zu 16 Mauerschuhen für die Gitterbalken (28 Ctr.), zusammen 343 Ctr.

Die Kosten der Eisenconstruction betragen pro Centner Schmiedeisen 11 Thlr., pro Centner Gusseisen 4 Thl., mithin bei 19000 □ Fuss Grundfläche des gesammten Raumes pro □ Fuss

an Schmiedeisen . . 14,52 Sgr.
an Gusseisen . . . 2,05 Sgr.

zusammen . . 16,57 Sgr. pro □ Fuss.

Die Gesammtkosten des Locomotivschuppens nebst Wasserstation betragen:

1)	für 100 Schachtruthen Erdarbeiten . . .	630 Thlr.
2)	für Mauer- und Steinmetzarbeiten zu den Fundamenten (69¾ Schachtruthen), Frontmauern (309 Schachtruthen), Drehscheibe und Canälen (129 Schachtruthen), Bearbeiten der Sandsteinwerkstücke, Pflastern der Halle (106 □ Ruthen) etc.	7,100 Thlr.
3)	für die sämmtlichen Zimmerarbeiten, incl. der Dachschalungen und Wasserstation . .	150 Thlr.
4)	für die Schieferdeckungen (452 □ Rth.) .	2,150 Thlr.
5)	für Tischlerarbeiten, incl. Material . . .	760 Thlr.
6)	für Schmiedearbeiten, Schlosserarbeiten und die Eisenconstruction, Fenster, Bassins, Röhrenleitungen etc.	15,000 Thlr.
7)	für Klempnerarbeiten zu den Dachflächen (630 □ Fuss), Dachrinnen und Abfallrohre	1,460 Thlr.
8)	für Glaserarbeiten (3988 □ Fuss) . . .	610 Thlr.
9)	für Anstreicherarbeiten (6500 □ Fuss), Holz- und Eisenflächen, 19376 □ Fuss Dachschalung	1,040 Thlr.
10)	für Mauer- und Steinmetz-Material . . .	9,720 Thlr.
11)	für Zimmermaterial	3,140 Thlr.
12)	für Drehscheibe (4000 Thlr.), Vorwärmer 300 Thlr.), Wasserkrahn (400 Thlr.), Wasserkasten (200 Thaler), Bauaufsicht (540 Thlr.) und insgemein	7,890 Thlr.
	Gesammtkosten . .	51,000 Thlr.

einschliesslich der Drehscheibe, Wasserreservoir etc. also bei 22647 □ Fuss bebauter Grundfläche pro □ Fuss 2 Thlr. 7½ Sgr.

Unsere Quelle enthält ausserdem Aufriss und Details des Locomotivschuppens nebst Wasserstation.

(Erbkam's Zeitschr. f. Bauwesen. 1866 S. 30.)

Central - Wasserstation der Hessischen Ludwigsbahn in Mainz.

Bei den Erweiterungen und Neubauten der Hauptwerkstätte von der Hessischen Ludwigsbahn auf der Station Mainz wurde eine Central-Wasserstation in dem Dampfmaschinen-Haus angelegt, deren Reservoire 222 Cub.-Meter Wasser enthalten; aus denselben führen Leitungen nach den verschiedenen Locomotiv-Remisen und den freistehenden Wasserkrahnen, sowie an sonst erforderliche Stellen des Bahnhofs. Die neue Dampfmaschine von 20 bis 30 Pferdekraft, welche zum Betriebe der Werkstätte dient, fördert zugleich mittelst zweier Centrifugalpumpen das Wasser 13 Meter hoch in die Reservoire; dabei dient die ältere, ebenfalls neu aufgestellte Dampfmaschine, als Reserve.

(Geschäftsbericht der Hess. Ludwigsb. pro 1865 S. 13.)

Ueber Wasserstationen.

In der Versammlung des Architecten-Vereins in Berlin am 18. November 1865 beantwortete Hr. Geh. Baurath Koch die Frage, welche Form und Abmessungen man am besten den Wasserstations-Reservoiren gebe, dahin, dass das gewählte Material hierbei vor Allem entscheide; schmiedeeiserne Bottiche würden cylindrisch, etwa von 5 Fuss Durchmesser und 5 Fuss Höhe construirt, und je in erforderlicher Anzahl neben einander gestellt; in Kreuz (preuss. Ostbahn) finden sich 10 bis 12 dergleichen in einer Wasserstation. Da indess die Plattenstärke theoretisch nur dünn zu sein brauche, so läge für eine so schwache Eisenstärke die Gefahr des Durchrostens nahe. Man wendet daher vielfach gusseiserne Kasten an, die durch ihre viereckige Grundrissform zu dem eine vollständigere Ausnutzung des Raumes der Wasserstation ermöglichen. Dieselben sind gewöhnlich 5 Fuss breit, 10 Fuss lang, 5 bis 6 Fuss hoch und werden je 2 oder 3 direct auf eiserne Träger neben einander gestellt; in Dortmund ist ein Reservoir von 15 bis 20 Fuss im Quadrat Grundfläche aufgestellt. Die Wandstärken sind kaum ¾ Zoll, die Bodenplatte steht etwas über und sammelt das äussere Schwitzwasser in einer kleinen Rinne.

Die Wasserkrahne theilen sich in 2 Classen, je nachdem dieselben an der Wasserstation als Ausleger angebracht, oder frei auf dem Bahnhofe aufgestellt sind. Da erstere auch die Locomotiven des zweiten Geleises versorgen müssen, ist man genöthigt, nm eine zu grosse Länge des Auslegers zu vermeiden, die Wasserstation sehr nahe an den ersten Strang zu legen, was die freie Aussicht vom Bahnhofsgebäude nach der Strecke behindert; überdiess ist, wenn eine Locomotive auf dem zweiten Geleise Wasser nimmt, das erste Geleise gesperrt, wenn man

Digitized by Google

nicht, wie wohl geschieht, den Ausleger unverhältnissmässig hoch anbringen will. Es verdienen hiernach wohl die freistehenden Krahne den Vorzug. Da jetzt jeder einigermassen bedeutende Bahnhof 2 Wasserstationen besitzt, die man zweckmässig durch Röhrenleitung mit einander verbindet, ist man überdiess im Stande, die freistehenden Krahne an jeder Stelle zu errichten und je nach den wechselnden Betriebsbedürfnissen leicht zu versetzen. Bei der Construction solcher Krahne wird besonders empfohlen, Stopfbüchsen zu vermeiden.

(Erbkam's Zeitschr. f. Bauw. 1866 S. 320.)

Hydraulisches Kohlensturzgerüst auf der Niederländischen Rhein-Eisenbahn.

In den Fig. 2 und 3 auf Taf. XIII ist das Sturzgerüst der Niederländischen Rhein-Eisenbahn zu Amsterdam dargestellt, mittelst welchem mit sehr günstigem Erfolge Kohlen direct aus den Eisenbahnwagen in Schiffe verladen werden. Dabei wird folgendermaassen verfahren: Der beladene Kohlenwagen wird auf eine Platform gefahren, welche um ihre Vorderkante drehbar ist und durch einen unter ihrer Mitte angebrachten, senkrecht stehenden hydraulischen Cylinder am hintern Ende so weit gehoben werden kann, dass sie eine um 45° geneigte Stellung einnimmt. Bevor diese Operation beginnt, ist das vordere Endbord des Wagens abgenommen und die Kohlen fallen, sobald der Wagen nebst der Platform eine geneigte Stellung einnimmt, von selbst in das davor liegende Schiff hinein.

Fig. 2 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die bewegliche Platform und deren Fundamentirung, Fig. 3 ist ein Grundriss, wobei ein Theil der Platform weggenommen ist. Das Fundament A, A für den hydraulischen Cylinder wird durch vier 45' tief eingerammte Pfähle von 12 Zoll im Quadrat Stärke gebildet, worauf ein Rahmenwerk von ebenso starken Hölzern ruht, etwa in der Höhe des gewöhnlichen Wasserstandes. Der hydraulische Cylinder B hängt zwischen den oberen, im Wasser freistehenden 4 Pfählen A, an einer starken gusseisernen Platte, die auf jenem Rahmenwerk befestigt ist. Das feste Gerüst für die Platform besteht aus 6 Pfählen C, C von 12 Zoll im Quadrat Stärke, die auf gleiche Tiefe wie die ersteren eingerammt und durch Lang- und Querschwellen mit starken eisernen Bügeln und Schraubbolzen fest unter einander verbunden sind. Die geneigten Ansleger D, D, welche 15 Fuss weit in das Ufer eingeführt und mit Ankerpfählen verbunden sind, tragen an ihrem vordern Ende die gusseisernen Drehzapfen-Büchsen E für die Drehung der Platform bei der Entleerung der Kohlenwagen. Um diese beiden Drehzapfen legen sich starke eiserne Bügel F, welche an dem vordern Ende der beweglichen Platform G angebracht sind. Diese Platform selbst besteht aus einem Rahmen von 12 Zoll im Quadrat starken Hölzern mit einem 2 Zoll starken Bohlenbelag darauf. Die Schienen des auf der Platform liegenden Gleisstückes sind an den vordern Enden aufwärts gebogen, um ein Abgleiten der Wagen zu verhindern. An der untern Seite der Platform ist eine starke gusseiserne Platte H mit einer sphärischen Höhlung gut befestigt und dieselbe stützt sich auf den sphärischen Kopf des hydraulischen Kolbens I, so dass die Platform bei jeder Stellung ein gutes Auflager auf dem Kolben behält. Der gusseiserne Kolben von 12 Zoll Durchmesser und 11½ Fuss Länge, ist hohl und hat 1 Zoll Wandstärke, während der hydraulische Cylinder B 10 Fuss 8 Zoll Länge und 1½ Zoll Wandstärke hat. Der Cylinder B hat einigen Spielraum zur Hin- und Herbewegung an seinem obern Ende, um dem Kolben I zu gestatten, bei dem Heben und Senken der Platform nach und nach von der vertikalen etwas abweichende Stellungen anzunehmen. Damit der Kolben durch den Wasserdruck nicht ganz aus dem Cylinder hinausgedrückt werden kann, sind im obern Theil des Cylinders oberhalb der Lederpackung in der Stopfbüchse 1 Zoll weite Löcher in der Cylinderwandung angebracht, durch welche also das Druckwasser, sobald der Kolben seine höchste Stellung erreicht hat, in die freie Luft ausfliessen kann. Das Herabgehen der Platform erfolgt, sobald man das Druckwasser aus dem Cylinder ausfliessen lässt, durch das eigene Gewicht der Platform und des darauf stehenden Wagens.

Neben dem Gerüst ist eine kleine Dampfmaschine mit stehendem Dampfkessel und 2 Dampfcylindern zur Bewegung der Druckpumpen aufgestellt, diese Maschine ist auch mit einer Winde verbunden, welche mit Hülfe von Leitrollen, über welche das Windeseil geführt wird, zur Bewegung der Kohlenwagen benutzt wird. Es ist nämlich das kurze Gleisstück, welches vom Ufer auf die Platform führt, durch eine kleine Drehscheibe L mit einem parallel am Ufer entlang laufenden Gleise M verbunden, auf welchem von einer Seite her die beladenen Wagen heran- und nach der andern Seite hin, die entleerten Wagen hinweggefahren werden. Die durchschnittliche Zeit, welche erforderlich ist, um einen mit 10—15 Tonnen Kohlen beladenen Wagen abzustürzen, beträgt mit Einschluss des Aufenthalts für das Herbeiholen und Hinwegschieben des Wagens 5—7 Minuten. Im Ganzen können täglich mit dieser Stürzvorrichtung 1500 Tonnen Kohlen abgestürzt werden, wobei darauf gerechnet ist, dass die beladenen Kohlenzüge mit Locomotiven herbeigefahren und die leeren Züge ebenso wieder hinweggefahren werden.

Eine derartige Stürzvorrichtung ist bereits seit 1½ Jahren in Amsterdam im Gebrauch, und da sich dieselbe in jeder Beziehung als zweckmässig bewährt hat, so ist eine zweite, von derselben Construction in der Nähe aufgestellt, wobei die Einrichtung getroffen ist, dass man mit jeder von beiden Dampfmaschinen, nöthigenfalls auch in den hydraulischen Cylinder der andern Stürzvorrichtung hinein Druckwasser pumpen kann, für den Fall nämlich, dass die Dampfmaschine und Druckpumpen der letztern Vorrichtung in Reparatur sein sollten. Diese Stürzgerüste sind von den Ingenieuren Ordish und La Feuvre zu Westminster (London) construirt und die Maschinen dazu von Appleby Brothers in London, Gracechurchestreet, geliefert.

(Engineer v. 16. Febr. 1866.)

Digitized by Google

Maschinen- und Wagenwesen.

Der Locomotivbau in Frankreich.

(Fortsetzung von S. 135.)

Von den in der Tabelle aufgeführten Maschinengattungen sind einige nur in wenigen, andere in Hunderten von Exemplaren vorhanden; bei einem Ueberblicke ist es (abgesehen von den neuesten Gattungen) nicht schwer, diejenigen Maschinen, welche nur als Versuch zu betrachten sind oder deren Vortheile nicht als bedeutend genug angesehen wurden, um allgemeine Nachahmung zu finden, von denen zu trennen, welche zu einer bestimmten Zeit und für bestimmte Zwecke als Muster gegolten haben müssen, da sie in einer grossen Anzahl und im Verflusse längerer Zeit auf den verschiedenen Bahnen gleichartig hergestellt sind; da die Tabelle ausser den ältesten 3rädrigen Maschinen alle enthält, welche seit der Einführung der Eisenbahnen in Frankreich in Gebrauch waren, so giebt sie in dieser Beziehung eine umfangreiche Uebersicht.

Um irgend eine Grenze zu wählen, wollen wir die Maschinen, welche in mehr als hundert Exemplaren in Frankreich vorhanden sind, unten specieller aufführen und der anderen nur kurz gedenken. Eine Wiedergabe der Zeichnungen erscheint entbehrlich, da die älteren Systeme wenig von den allgemein bekannten deutschen verschieden sind und durch Beschreibung klar zu legen sind, während von den neueren Maschinen, welche schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit der Ingenieure auf sich zogen, Zeichnungen in den letzten Jahrgängen des »Organs« bereits veröffentlicht sind, auf welche verwiesen werden kann.

Die Eintheilung sämmtlicher Maschinen geschieht zweckmässig in Personenzug-Maschinen mit in der Regel einer Triebachse, in Maschinen für gemischte Züge mit zwei Triebachsen, in Güterzug-Maschinen mit 3 und mehr Triebachsen und in Rangir-Maschinen.

I. Personenzug-Maschinen.

1. 114 Personenzug-Maschinen nach Buddicom's System. Cylinder aussen schräg liegend, Triebachse vor dem Feuerkasten, eine Laufachse vorn, eine hinter dem Feuerkasten, kurze Kessel, doppelte Rahmen; zuerst eingeführt 1843.

(Siehe Tabelle unter 3).

Die Maschinen, welche nach dem ersten Erbauer in Frankreich Buddicom genannt wurden, wurden in den Jahren 1843 bis 1846 für den Personenverkehr gebaut, haben wie aus der Tabelle ersichtlich kleine Verhältnisse: Triebraddurchmesser 5′ 6″, Cylinderdurchmesser 12½″, 580 Cbkf. Heizfläche und 140 Ctr. Adhäsionsgewicht; dieselben konnten dem Verkehre bald nicht mehr genügen und wurden später zum Theil umgebaut, während ein Theil zum Vorspanndienste und zu schwachen Zügen noch im Betriebe ist.

In der neueren Zeit (1853, 1855 u. f.) sind von der Paris-Lyon-Mittelmeer und der Paris-Orleans-Bahn 74 Maschinen nach diesem Systeme wieder angeschafft, welche 6′ 1″—6′ 8″ Triebraddurchmesser haben und viel kräftiger und etwas verändert construirt sind, wie die obigen.

An ähnlichen Maschinen, jedoch mit innen liegenden und horizontalen Cylindern, waren ausserdem 54 Stück von Sharp im Betriebe (siehe Tabelle unter 2).

2. 147 Perzonenzug-Maschinen nach Stephenson's Systeme. Cylinder aussenliegend, Triebachse vor dem Feuerkasten, eine Laufachse vorn, eine hinter dem Feuerkasten, innen liegende Rahmen; zuerst eingeführt 1844.

(Siehe Tabelle unter 6).

Die Maschinen haben einen Triebraddurchmesser von 5′ 11″, Cylinderdurchmesser 15″, Dampfdruck 103 Pfd. engl. per □″ engl., 964 Cbkf. Heizfläche, das Totalgewicht ist 500 Ctr., wovon 230 Ctr. auf die Triebachse kommen. Die Maschinen sind noch jetzt mit Vortheil im Gebrauche und sind bis auf die neueste Zeit zur Vermehrung neu gebaut. Die Südbahn und die Orleansbahn fahren mit diesen Maschinen die Expresszüge; die Kessel dieser letzteren Maschinen sind jedoch grösser als bei dem in der Tabelle angegebenen Exemplare.

An ähnlichen älteren Maschinen sind ausserdem 95 Stück vorhanden (siehe Tabelle unter 4).

3. 125 Personenzug-Maschinen nach Crampton's Systeme. Triebachse hinter dem Feuerkasten, 2 Laufachsen unter dem Kessel; zuerst eingeführt 1846.

(Siehe in der Tabelle unter 8, 9 und 12).

Es besitzen von diesen Maschinen die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn 40, die Nordbahn 60 und die Ostbahn 25. Die Maschinen entsprechen ihrem Zwecke leichte rasche Züge auf Bahnen ohne erhebliche Steigungen zu befördern, gut, doch ist es nicht wahrscheinlich, dass noch ferner eine erhebliche Zahl von Maschinen nach Crampton's System gebaut werden, da dasselbe neben den Vorzügen erhebliche Mängel hat.

Die Maschinen haben 6′ 11″ — 7′ 7″ Triebraddurchmesser, 16″ Cylinderdurchmesser, einen Dampfdruck von 88—118 Pfd. engl., per □″ engl., 1100—1300 □′ Heizfläche und ein Adhäsionsgewicht von 220 Ctr. bei 540—580 Ctr. Totallast im dienstfähigen Zustande.

Die Maschinen fahren auf der Paris-Strassburger Linie 10—14 Wagen à 180 Ctr., also etwa 2160 Ctr. mit 40—45 engl. Meilen Geschwindigkeit per Stunde (7 Minuten per deutsche Meile) bei einem Coaksverbrauche von 26—29 Pfd. engl. per engl. Meile (etwa 122 Pfd. engl. per deutsche Meile).

Ausser diesen 3 Maschinensystemen sind in geringerer Zahl noch eine Anzahl abweichender Constructionen vorhanden. Die Lyon-Bahn besitzt z. B. 7 Maschinen nach Stephenson Express-Construction, bei welcher alle 3 Achsen unter dem Kessel liegen, die Triebachse jedoch dem Feuerkasten zunächst, während die Cylinder zwischen den beiden Laufachsen gelegen sind.

Namentlich ist auch zu erwähnen die neue Petiet'sche Expressmaschine (siehe in der Tabelle unter 42) wovon die Nordbahn 8 Stück im Betriebe hat, deren eine auf der Londoner Ausstellung ausgestellt war, und grosses Aufsehen erregte. Da diese Maschine selber mehrfach und namentlich im »Organ« 1863 1. Heft Blatt III Fig. 8 eine Zeichnung derselben veröffentlicht ist, so kann darauf sowie auf die Zahlen der Tabellen hier verwiesen werden. Es möge jedoch Erwähnung finden, dass die Maschine 2 angekuppelte Triebachsen welche je durch ein

Digitized by Google

Cylinderpaar bewegt werden und dazwischen drei Laufachsen hat, dass der Feuerkasten breit ist und über die Räder seitwärts hinausragt, dass der Langkessel beinahe ganz voll von Siederöhren von 1½" Durchmesser ist und darüber ein Dampfsammler und Ueberhitzer liegt, sowie dass die Maschine eine Heizfläche von 1740 □' die 4 Cylinder einen Durchmesser von 14½" bei 13½" Hub haben, der Dampfdruck 118 Pfd. engl. per □" engl. ist, die Triebräder 5' 3" Durchmesser haben. Die Maschine hat im dienstfähigen Zustande ein Totalgewicht von 960 Ctr. und davon sind 460 Ctr. für die Adhäsion nutzbar gemacht; der Rost besteht aus gusseisernen ½" breiten Stäben mit gleichen Zwischenräumen, der Ueberhitzer hat 100—200 □' Heizfläche; der kurze Hub ermöglicht rasche Kolbenspiele.

Die Maschinen befördern auf Bahnen mit Steigungen 1 : 200 Züge von 18 Wagen à 180 Ctr. = 3240 Ctr. mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 40 engl. Meilen per Stunde (per deutsche Meile 7 Minuten) und einem Kohlenverbrauch von 23 Pfd. (Kohlenklein) per engl. Meile (etwa 106 Pfd. engl. per deutsche Meile). Es ist dieses angegebene Resultat ein sehr günstiges, jedoch bleibt das weitere Verhalten, namentlich die Höhe der Reparaturkosten, abzuwarten, ehe ein richtiges Urtheil gefällt werden kann.

II. Maschinen für gemischte Züge.

1. 531 Maschinen für gemischte Züge nach Stephenson's System. Aussenliegende Cylinder, Laufachse vorn, die gekuppelten 2 Triebachsen hinten unter dem Langkessel; innenliegende Rahmen; zuerst eingeführt 1846.

(Siehe Tabelle unter 14 und 20.)

Die Maschinen gleichen im Wesentlichen den weit verbreiteten gewöhnlichen gemischten Maschinen; der Triebraddurchmesser ist 5' 2" bis 5' 3", die Heizfläche variirt von 900 bis 1390 □', der Dampfdruck von 88 Pfd. bis 103 Pfd. engl. per □" engl., der Cylinderdurchmesser von 15—16½".

Das Gewicht im dienstfähigen Zustande von 440—580 Ctr. bei einem für die Adhäsion zu benutzenden Gewichte von 320 bis 410 Ctr.; Belastung der Laufachse 120—170 Ctr.

Die älteren schwächeren Maschinen sind zum Theil umgebaut, die neuerdings gebauten erhalten stärkere Dimensionen.

Ein Theil der Maschinen ist mit Teubrinck's Apparat zum Kohlenbrennen versehen.

2. 115 Maschinen für gemischte Züge nach Gouin's System. Den vorigen gleich bis auf die innere Lage der Cylinder; Jahr der Einführung 1848.

(Siehe Tabelle unter 15.)

Die Maschinen sind im Betriebe auf der Paris-Orleanshahn, der Nord- und Ostbahn, dieselben haben Triebräder von 5' 1" Durchmesser, 15" Cylinderdurchmesser, 88 Pfd. Dampfdruck per □" engl., 855 □' Heizfläche, wiegen dienstfähig 470 Ctr. mit 380 Ctr. Adhäsionsgewicht.

3. 111 Maschinen für gemischte Züge nach Stephenson's System. Eine Triebachse hinter dem Feuerkasten, die zweite Triebachse vor demselben; Laufachse vorn, aussenliegende Cylinder, innere Rahmen. Jahr der ersten Einführung 1849.

(Siehe Tabelle unter 18.)

Aeltere schwächere Maschinen, welche auf der Nordbahn und Südbahn im Betriebe sind, von ähnlichen Dimensionen wie die vorherigen.

4. 221 Maschinen für gemischte Züge nach Sharp's und Gouin's System. 2 Triebachsen vor dem Feuerkasten, eine Laufachse hinter demselben; Cylinder und Rahmen innenliegend. Jahr der Einführung 1850.

(Siehe Tabelle unter 19.)

Der Durchmesser der Räder differirt von 5'—6', die übrigen Dimensionen sind ebenfalls verschieden, die in der Tabelle aufgeführten Werthe beziehen sich auf ein Exemplar der Lyon-Bahn.

Ausser diesen angeführten in grosser Anzahl vorhandenen Maschinen sind noch eine Anzahl anderer Systeme vorhanden, unter anderen: 68 Maschinen von den unter II. 4 aufgeführten jedoch mit aussenliegenden Cylindern (siehe Tabelle unter 16), 75 Maschinen nach Polonceau's System, ähnlich wie die unter II. 2 aufgeführten, jedoch mit aussenliegenden Rahmen (siehe Tabelle unter 17); ferner 24 derartige Maschinen mit geringen Abweichungen; ferner 61 Maschinen nach Engerth's bekanntem Systeme mit 2 vorderen Triebachsen und einem Tender mit 3 Achsen, wovon die vordere einen Theil der Maschine trägt (siehe Tabelle unter 21) und noch 8 Maschinen, bei denen alle 3 Achsen unter dem Kessel liegen, die beiden Triebachsen nach vorn und die Laufachse nach hinten (siehe Tabelle unter 22).

III. Güterzug-Maschinen.

1. 658 Güterzug-Maschinen nach Stephenson's System. Aussenliegende horizontale Cylinder, 3 gekuppelte Achsen unter dem Kessel, innenliegende Rahmen, zuerst eingeführt 1846.

(Siehe Tabelle unter 28 und 32.)

Die Maschinen gleichen im Allgemeinen ganz den unter II. 1 aufgeführten mit der Abweichung, dass die Vorderachse als Triebachse angeordnet und zur Erreichung einer guten Lastvertheilung die Mittelachse etwas nach hinten geschoben ist. Der Triebraddurchmesser ist 4' 2" bis 4' 3", die Heizfläche 860 bis 1500 □', der Dampfdruck 88—103 Pfd. engl. per □" engl., der Cylinderdurchmesser 15—18", das Totalgewicht 450 bis 740 Ctr. im dienstfähigen Zustande.

2. 593 Güterzug-Maschinen nach Stephenson's und Sharp's System (Mammoth und Sphynx). Innenliegende schräge Cylinder, 3 gekuppelte Achsen unter dem Kessel, innenliegende Rahmen, langer Kessel; zuerst eingeführt 1846.

(Siehe Tabelle unter 29 und 34.)

Die älteren Maschinen dieses Systems sind weniger kräftig als die später gebauten. Der Triebraddurchmesser beträgt 4' 7" bis 4' 11", die Heizfläche 870—1540 □', der Dampfdruck 88 Pfd. bis 103 Pfd. engl. per □" engl., Cylinderdurchmesser 15—17½", das Totalgewicht im dienstfähigen Zustande 440 bis 660 Ctr.

3. 169 Güterzug-Maschinen nach Polonceau's System. Alle 3 Triebachsen unter dem Langkessel, innenliegende etwas geneigte Cylinder, aussenliegende Rahmen, zuerst eingeführt 1854.

Die Maschinen haben Triebräder von 4½' Durchmesser, 18zöllige Cylinder, 1450 □' Heizfläche, einen Dampfdruck

Digitized by Google

von 103 Pfd. engl. per □" engl. und wiegen dienstfähig 600 Centner.

Ausser diesen 3 Gattungen sind noch eine Anzahl älterer und neuerer Maschinen vorhanden, von denen zu erwähnen sind: 60 Maschinen der Nordbahn von Crensot mit 3 gekuppelten Triebachsen, davon eine hinter dem Feuerkasten, innenliegenden schrägen Cylindern und äusseren Rahmen, welche jedoch zu grosse Last auf der Vorderachse haben und deshalb zum Theil umgebaut sind (siehe Tabelle unter 31 und Abbildung im «Organ» 1865. 2. Heft. Taf. V. Fig. 10). — 60 Maschinen der Lyon- und der Südbahn nach Engerth's bekanntem Systeme mit 3 gekuppelten Achsen. — 40 Maschinen nach Engerth's System mit 4 gekuppelten Achsen (siehe Tabelle unter 39 und Zeichnung «Organ» 1865. 2. Heft. Blatt. V. Fig. 11). Diese Maschinen fahren auf der Nordbahn auf Steigungen 1 : 200 Züge von 40 Wagen à 280 Ctr. = 11200 Ctr. mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 15 engl. Meilen per Stunde (etwa 20 Minuten per deutsche Meile) und einem Kohlenverbrauch von 48 Pfd. per engl. Meile (etwa 222 Pfd. per deutsche Meile). — 53 Maschinen mit 4 Triebachsen unter dem Langkessel (siehe Tabelle unter 38); die Achsbüchsen der Endachsen dieser Maschinen haben seitlichen Spielraum und die Federstützen ruhen auf schiefen Ebenen der Achsbüchsen. — 2 Maschinen nach dem System Bengniot (siehe Abbildung «Organ» 1865. 2. Heft. Taf. V. Fig. 14). — 35 Maschinen von Petiet auf der Nordbahn; Tendermaschinen mit 4 Achsen unter dem Kessel und Ueberhitzungsapparat (siehe Tabelle unter 40 und Abbildung «Organ» 1865. 2. Heft. Taf. V. Fig. 12), sowie endlich 8 Maschinen von Petiet mit 6 Triebachsen und 4 Cylindern (siehe Tabelle unter 43, sowie Abbildung «Organ» 1864. Taf. XX. Fig. 1 u. 2; Taf. XXI. Fig. 2 u. 3, sowie «Organ» 1865. 2. Heft. Taf. V. Fig. 13). Die nach Bengniot's System eingerichteten Maschinen passiren Curven von 270′ Radius ohne Anstand; dieselben fördern auf der Nordbahn mit Steigungen 1 : 200 einen Zug von 45 beladenen Kohlenwagen à 280 Ctr. mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 15 engl. Meilen per Stunde (20 Minuten per deutsche Meile) und einem Kohlenverbrauche von 50 Pfd. engl. per engl. Meile (231 Pfd. per deutsche Meile).

Ausserdem sind früher einige Maschinen nach dem Systeme Verpilleur (siehe Tabelle unter 41) bei der Kohlenförderung von Rive de Gier nach St. Etienne auf einer Steigung 1 : 60 beschäftigt gewesen, bei denen, um die schwachen (30 Pfund schweren) Schienen nicht zu überlasten, Maschine und Tender je mit 2 Triebachsen versehen waren, welche durch je 2 an Maschine, beziehlich Tender, angebrachte Dampfcylinder betrieben wurden; die Cylinder des Tenders erhielten ihren Dampf von der Maschine. (Später durch Starrock — siehe «Organ» 1855. 8. 27 — bekannt.)

Endlich sind noch einige Tender-Maschinen nach Roy's System vorhanden, bei denen auf jeder Seite des Feuerkastens 2 Triebachsen liegen; diese beiden Achsen sind unter sich ausserhalb der Räder gekuppelt, aber auch zugleich mit den beiden vorhandenen anderen Triebachsen (Endachsen) in der Mitte je mit einer Stange gekuppelt, so dass die Bewegungen der Endachsen in den Lagern (welche zum Verschieben eingerichtet sind) Nachtheile nicht herbeiführen.

IV. Rangir-Maschinen.

136 Rangir-Maschinen mit 3 gekuppelten Achsen unter dem Kessel, innenliegenden Cylindern. Jahr der Einführung 1848.

(Siehe Tabelle unter 35.)

Diese Maschinen sind Tendermaschinen; dieselben haben den Wasservorrath auf dem Kessel und die Kohlen zur Seite des Führerstandes; die Triebräder haben $3\frac{1}{2}'$ Durchmesser, die Heizfläche ist 730 □′, Cylinderdurchmesser 16", Dampfdruck 103 Pfd. engl. per □" engl., Totalgewicht dienstfähig 580 Ctr.

Ausser diesen sind 53 Maschinen von Polonceau (siehe Tabelle unter 36) ähnlich wie die vorigen vorhanden, jedoch abweichend mit aussenliegenden Cylindern.

Werden die sämmtlichen 3860 Maschinen nach der Anzahl der Triebachsen zusammengestellt, so ergiebt sich

1917 Maschinen mit drei und mehr Triebachsen.	868	Maschinen mit einer Triebachse,
	1275	„ mit zwei Triebachsen,
	1776	„ mit drei Triebachsen, (davon 189 Rangir-Maschinen)
	129	Maschinen mit vier Triebachsen,
	12	„ mit sechs Triebachsen.

Es sind daher die Maschinen mit 3 und mehr Triebachsen in grosser Menge vorhanden und beträgt deren Anzahl nahezu 50% oder die Hälfte sämmtlicher Maschinen.

Die Anzahl der Maschinen mit 2 gekuppelten Triebachsen beträgt $\frac{1}{3}$ sämmtlicher Maschinen und die Anzahl der mit einer Triebachse versehenen nur $\frac{1}{4}$ der Gesammtzahl.

Nach dem letzten Jahresberichte der deutschen Bahnen (pro 1863) waren von den 4510 Locomotiven in Deutschland

1302 ungekuppelt, also etwa 29%,
3208 gekuppelt,

es ist dabei zwar nicht angeführt, wie viele Maschinen mit 3 und mehr gekuppelten Triebachsen vorhanden sind, doch lässt sich aus der Zusammenstellung der Veröffentlichung der hauptsächlicheren Bahnen entnehmen, dass die grosse Mehrzahl der gekuppelten Maschinen nur 2 Triebachsen und nur ein sehr kleiner Theil 3 Triebachsen hat, während Maschinen mit 4 Triebachsen wohl nur auf der österreichischen Südbahn im Betriebe sind.

Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied der französischen und deutschen Locomotiven.

Von den 3860 französischen Locomotiven gehören

der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn	1167
„ Paris-Orleans-Bahn	566
„ Nordbahn	526
„ Ostbahn	779
„ Westbahn	503
„ Südbahn	295
diversen Bahnen	24
	3860
ausserdem waren noch an Maschinen kleinerer Bahnen vorhanden	40
so dass die Gesammtsumme der französischen Locomotiven (im Jahr 1864) betrug	3900

Th. B.

Digitized by Google

Krauss' Patent-Injector.

Unter den vielen Abänderungen des Giffard'schen Injectors zeichnet sich die von Krauss durch ihre Einfachheit aus. Wie Fig. 38 zeigt, hat dieser Apparat, der sich besonders

Fig. 38.

für Locomotiven und überall da eignet, wo ihm das Speisewasser zugeführt werden kann, keine Stopfbüchsendichtung im Innern, auch enthebt er jeder Dampfspindel und saugt daher nicht; die Dampf-, Wasser- und Aufnahmemündung haben eine feste, unveränderliche Lage gegeneinander. Der Dampf wird bei C zugeführt; bei A ist ein Hahn angebracht, durch den je nach Bedarf der Wasserzufluss regulirt werden kann; einmal adjustirt, kann der Apparat nie versagen oder in Unordnung gerathen.

Bei Locomotiven wird der Injector am besten unter den Führerstand gelegt und mit dem Gewindetheil bei B direct in die äussere Feuerkastenwand geschraubt. Will man das nicht, so kann man auch ein Speiseventil anwenden und für Abschluss zwischen Ventil und Kessel Sorge tragen, um nöthigenfalls das Speiseventil nachsehen und reinigen zu können. Will man überhaupt nicht unten an der Feuerbüchse speisen, so kann man den Ausgang des Speiseventils seitwärts wählen und mit einem Rohr an beliebiger Stelle in den Kessel hineingehen. Zum Oeffnen des Wasserhahnes A resp. Regulirung des Wasserzuflusses ist eine Kurbel mit Scala und Zugstange anzubringen. Bei Ingangsetzung muss zuerst der Wasserhahn geöffnet werden und dann erst darf allmählich der Dampfzufluss stattfinden; hierauf folgt die Regulirung durch den Wasserhahn, bis kein Wasser mehr durch das Ueberflussrohr D abtropft.

Dieser Injector wird von der Maschinenfabrik von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg zum Preis von 57 bis 120 Thalern geliefert.

(Deutsche Industriezeitung 1866 Nr. 7.)

Die Kolbenschmierbüchse von C. P. Colquhoun und J. P. Ferris in London.

Hierzu Fig. 5 u. 6 auf Taf. XII

Diese Schmierbüchse wirkt durch Condensation und führt daher nur so lange Schmiermaterial zu, als die Maschine im Betrieb ist; mit der Unterbrechung des Betriebes wird auch die Thätigkeit der Schmierbüchse unterbrochen. Die Fig. 5 u. 6 auf Taf. XII zeigen dieselbe in zwei Verticaldurchschnitten; in Fig. 5 ist der Hahn so gestellt, dass die Schmierung vor sich geht, Fig. 6 zeigt dagegen die Lage, welche er haben muss, wenn der Behälter mit Oel gefüllt wird, wobei selbstverständlich die Schmierung unterbrochen ist.

Durch den Oelbehälter geht ein Dampfrohr; das aus dem Dampf sich condensirende Wasser fällt in den Behälter nieder, das Oel steigt und füllt allmälig durch das Dampfrohr nieder. Wenn das in dem Behälter vorhandene Oel aufgebraucht ist, lässt man das Condensationswasser aus dem Behälter ab und füllt eine frische Quantität Oel nach. Wenn der Hahnschlüssel die in Fig. 6 dargestellte Lage hat, kann das Oel durch die Canäle b, c, d in den Behälter a eintreten. Giebt man ihm aber die in Fig. 5 dargestellte Lage, so sind die Canäle f, g, d mit einander verbunden, so dass der Dampf durch dieselben in den Behälter a übertreten, hier sich condensiren und ein gleiches Volum Oel, als er Condensationswasser bildet, in die Röhre f drücken kann. Durch die Oeffnung b, welche für gewöhnlich durch einen Schraubenpropf i geschlossen ist, wird von Zeit zu Zeit das Condensationswasser aus dem Behälter abgelassen.

(Engineer v. 29. Dec. 1865 S. 420.)

Westhoven's Achsbüchse mit Pumpapparat.

Dieser originelle Schmierapparat, wobei durch das Spiel der Federn eine kleine Pumpe in Bewegung gesetzt wird, welche während des Ganges der Wagen ununterbrochen Oel auf den Achsschenkel fliessen lässt, hat sich bei den Wagen der pfälzischen Eisenbahnen so vollkommen durch sicheres Functioniren und geringen Oelverbrauch (0,005 Pfd. pro Achsmeile) bewährt, dass im Betriebsjahr 1863/64 allein 112 Wagen oder 448 Stück Achsbüchsen und im Betriebsjahr 1864/65 250 Stück Achsbüchsen, alter Construction, durch neue mit Pumpeinrichtungen versehen und ausserdem 32 Stück bei acht gedeckten Güterwagen angebracht wurden, sowie jetzt mit den anfänglich vor 4 Jahren bereits ausgeführten 260 Stück dieser Achsbüchsen mit Oelpumpen ca. 1000 Stück bei den Wagen der pfälzischen Eisenbahnen in Anwendung sind. Im Jahrg. 1864 des Organs S. 5 ist dieser interessante Schmierapparat abgebildet und beschrieben.

(Nach Geschäftsberichten der Direction der Pfälz. Ludwigsbahn.)

Einfluss des Umschmiedens auf die Festigkeit des Eisens.

Die Festigkeit des Eisens wird durch wiederholtes Anschweissen erhöht; wird aber diese Bearbeitung zu oft wiederholt, so nimmt die Festigkeit, nachdem sie einen Höhepunkt erreicht hat, allmählig wieder ab. So war nach Kirkaldy's Versuchen die Festigkeit eines gepuddelten Eisenstabes ursprünglich 31,1 Kilogr. pro □ Millim.

Digitized by Google

nach	1mal.	Ausschweissen	37,5	Kilogr.	pro □ Millim.
«	2 «	«	42,1	«	«
«	3 «	«	42,1	«	«
«	4 «	«	40,5	«	«
«	5 «	«	43,7	«	«
«	6 «	«	42,1	«	«
«	7 «	«	40,5	«	«
«	8 «	«	40,5	«	«
«	9 «	«	38,3	«	«
«	10 «	«	36,8	«	«
«	11 «	«	31,0	«	«

Aehnlich verhielt sich ein Stück Puddelstahl, dessen Festigkeit bei 3matigem Ausschweissen stieg, dann allmählig wieder sank und nach 9maligem Ausschweissen wieder die ursprüngliche Festigkeit erreicht hatte, dabei aber noch alle Kennzeichen des Stahles wahrnehmen liess.

(Deutsche Industriezeitung 1865 Nr. 32.)

Ueber die Verwendung der Strassenlocomotiven für grosse Transporte in der bayerischen Pfalz.

Vom Professor Rühlmann in Hannover.

Der Betrieb der Strassenlocomotive zwischen Pirmasenz und Bergzabern, über welche im Jahrg. 1864 vom «Organ» S. 265 berichtet wurde, ist längst wieder aufgegeben; das Unternehmen ist vollständig missglückt und die Maschine um kaum den vierten Theil ihres Beschaffungspreises versteigert worden.

Bei ebener, fest und gut gebauter und sorgfältig unterhaltener breiter Strasse auf kurze Distanzen, bei besonders günstigen Verladungsverhältnissen, bei sehr hohen Futter- und Gespannspreisen würde die Strassenlocomotive vielleicht mit einigem Vortheil zu verwenden sein; bei unser, schmieriger Strasse aber, nicht sehr gut gebundenem Material, bei überfroreuer Strasse mit etwas Schnee leistete sie nur sehr wenig. Auf einer Steigung von $6\frac{1}{2}$ bis 7 Procent, wobei die Tags vorher nasse Strasse überfroren und mit einem Auflug von Schnee bedeckt war, blieb sie stehen, indem sich die Räder drehten, ohne weiter zu kommen. Es musste Kiessand aufgestreut werden, um die Locomotive, obgleich sie ausser der eigenen Last nur den Transportwagen, mit ca. 100 Ctr. Kohle beladen, schleppte, wieder in Gang zu bringen. Ein grosser Uebelstand war auch der starke Wasserverbrauch, bei einiger Leistung ca. 1000 Liter alle $1\frac{1}{2}$ Stunden. Nach einigen sehr wenig entsprechenden Fahrversuchen auf grössere Entfernungen und nachdem sie ca. 7 Wochen wegen gebrochener Achse der grossen Räder und ausgebrochener Zähne eines der Stirnräder in Reparatur gestanden hatte, wurde sie schliesslich verwendet, Strassenvorraths-Material auf eine Districtstrasse in ziemlich ebener Lage in einer Ausdehnung von 2—3 Stunden Länge aufzufahren, wobei sie jedesmal auf dem angehängten Transportwagen ungefähr 300 Ctr. Granit geladen hatte. Da dieses Material mit gewöhnlichem Fuhrwerk zuerst aus den Brüchen auf eine passende Stelle gebracht, dort abgeladen und wieder aufgeladen, sodann in kleineren Partieen wieder abgeworfen werden musste, so lässt sich schon hieraus schliessen, dass die Auwendung der Locomotive einen pecuniären Vortheil kaum gewähren konnte. In dieser zuletzt erwähnten Weise war dieselbe 77 Tage, jedoch mit Unterbrechungen für Reparaturen, in Betrieb und betrug der Werth ihrer Arbeit während dieser Zeit 882 fl., wobei jedoch möglichst hohe Transportkosten angenommen und die beim Auf- und Abladen verwendeten Strassenwärter nicht in Rechnung gebracht scheinen. Die Betriebskosten an Kohlen, Wasserbeschaffung, Führer- und Heizerlöhnen betrugen täglich circa 12 fl. Der Anschaffungspreis der von Tuxford & Sohn in Boston gebauten Locomotive betrug 9596 fl.; die Reparaturen, veranlasst durch die Verwendung zu den Probefahrten und dem erwähnten regelmässigen Betrieb während 77 Tagen, ohne Einrechnung des später nachgelieferten zweiten grossen Triebrades betrugen in runder Summe 960 fl. Diese Reparaturen betrafen übrigens nur das getriebene Werk; bei dem Umstande aber, dass Dampfkessel und Tender, sowie das treibende Werk ohne alle Federung den beständigen Stössen während des Laufs der Locomotive ausgesetzt sind, kann mit Sicherheit angenommen werden, dass nach Ablauf von höchstens 4 Jahren regelmässigen Betriebes die ganze Locomotive unbrauchbar sein werde und neu angeschafft werden müsste. Nach Allem wird, wenu nicht ganz besonders günstige Verhältnisse obwalten, der Transport mit Pferden in jeder Beziehung billiger und vortheilhafter sein, selbst wenn man von der jedenfalls mehr Sorgfalt und Kosten erfordernden Unterhaltung der Strassen und der nothwendigen Verstärkung von Brücken und Durchlässen absieht.

(Mittheilungen des Hannov. Gewerbevereins 1865 S. 261.)

Untersuchungen über die Verbrennung von Steinkohlen und Coaks in den Feuerstätten feststehender und Locomotivkessel.

Von Commines de Marsilly.

Nach den vielfachen Beobachtungen des Verfahrens an Gasen, welche bei der Verbrennung von Coaks in den Feuerbüchsen von Locomotiven zu verschiedenen Zeiten entnommen wurden, hat sich herausgestellt, dass beim Stationiren der Maschine, wenn nur der natürliche Luftzug wirksam ist, die Verbrennung eine unvollkommene ist, und in den Verbrennungsproducten Kohlensäure, viel Kohlenoxydgas und Stickstoff, aber kein freier Sauerstoff sich vorfinden. Wenn dann die Maschine sich in Bewegung setzt, so tritt bei dem verstärkten Zuge durch das Blasrohr eine bedeutend grössere Menge Sauerstoff zu dem Feuer, und zwar gewöhnlich soviel, dass das in den Verbrennungsgasen noch enthaltene Kohlenoxydgas verbrannt wird, und die Zusammensetzung derselben aus Kohlensäure, freiem Sauerstoff und Stick

Durchgange durch die oberen Schichten zu Kohlenoxyd reducirt, so dass dieses wieder in dem Gasgemische über den freien Sauerstoff das Uebergewicht erlangt und denselben schliesslich ganz verdrängt. Bei dem Herabgehen des Feuers vor der Endstation findet das Umgekehrte statt, und ebenso nach jedem Auffeuern, wo in Folge der Abkühlung durch das frische Brennmaterial die Kohlenoxydbildung verringert, dagegen die Menge des unverbunden hindurchgehenden Sauerstoffes vergrössert wird. Bei grosser Geschwindigkeit wird der Zug lebhafter, und es erhöht sich die Temperatur der Coaksmasse; daher gelangen nach dem Vorigen mehr Kohlenoxydgas und weniger freier Sauerstoff in die Feuerbüchse. Hieraus folgt, dass man unter übrigens gleichen Umständen bei schnell gehenden Maschinen mehr Kohlenoxydgas in den Verbrennungsproducten finden muss, als bei langsamer gehenden. Dies ergiebt sich aus den unserer Quelle angefügten Tabellen, welche auch zur Bestätigung der weiter oben gegebenen Resultate die Zusammensetzung der Gase in verschiedenen Zeiträumen enthalten.

Bei Steinkohlen ist der Vorgang complicirter als bei Coaks, weil dieselben bei ihrer Verbrennung nicht nur Gase, sondern auch festen Kohlenstoff geben. Diese beiden Producte bilden sich nebeneinander, geben verschiedene Verbindungen mit dem Sauerstoffe und müssen daher auch gesondert betrachtet werden. Die Beschaffenheit der Steinkohlen und namentlich die Menge Coaks, welche sie bei der Verbrennung geben, sind dabei von grossem Einflusse.

Wenn die Maschine still steht, so ist der Zug gering, und die Verbrennung ganz unvollkommen. Nach der Abfahrt wird der Zug lebhafter. Die Menge Sauerstoff, welche durch den Rost angesogen wird, vermehrt sich und reicht aus, um die brennbaren Gase in der Feuerbüchse entweder vollständig zu verbrennen, oder ihre Menge bedeutend zu vermindern. Hat endlich der Luftzug durch vermehrte Geschwindigkeit der Maschine eine bedeutende Intensität erlangt, so erhöht sich die Temperatur der auf dem Roste liegenden Coaks, die Zersetzung der Kohle schreitet dabei rascher vorwärts, wobei sich eine Menge flüchtiger Substanzen entwickeln, bis die Kohlen abdestillirt sind und unter den Verbrennungsproducten sich fast nur noch Wasserstoff mit geringen Antheilen von Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffen befinden. Dabei wird denn auch die Menge des zur Verbrennung der brennbaren Gase erforderlichen Sauerstoffes geringer, während durch die hohe glühende Brennschicht auf dem Roste die Bildung von Kohlenoxyd befördert, also zu dessen Verbrennung eine grössere Menge Sauerstoff beansprucht wird. Diese Erscheinungen stimmen mit den Zahlenwerthen der beigegebenen Tabellen überein.

Bei feststehenden Dampfkesseln hat die Brennmaterialschicht auf dem Roste eine weit geringere Höhe, nur 150 bis 200 m. m. gegen 600 m. m. und mehr in den Feuerbüchsen der Locomotiven und ist ausserdem der Zug viel geringer. Daraus ergiebt sich, dass die Menge freien Sauerstoffes in den Verbrennungsproducten viel bedeutender sein muss, als bei Locomotivfeuerungen.

(Nach Compt. rend. durch Polytechn. Centralbl 1865 S. 757.)

Kautschukliderung für Kolben und Stopfbüchsen.

Von **W. Foster** in London, City Road.

Als Liderung für Kolben und Stopfbüchsen wendet W. Foster Kantschukschläuche an, welche an dem einen Ende offen und an dem andern geschlossen sind, so dass der Dampf, die Luft oder das Wasser in die Schläuche eintreten und mit der entsprechenden Spannung dieselben gegen die Gefässwand andrücken kann. Die Schläuche, welche kreisförmigen oder ovalen Querschnitt haben und mehrmals um den Kolben oder die Kolbenstange herumgewunden werden, sind zum Schutze gegen die Abnutzung äusserlich mit einem Gewebe überzogen. Kolben für doppelt wirkende Maschinen müssen zwei Schläuche erhalten, die mit ihren geschlossenen Enden aneinander stossen und mit ihren offenen Enden in die beiden Cylinderräume einmünden.

(Engineer Dec. 1865 p. 354.)

Ueber die Dauer und Unterhaltungskosten des Betriebsmaterials auf der North-Eastern Eisenbahn.

Einem Vortrag vom Oberingenieur Fletscher, gehalten in d. Instit. of Civ. Engin. zu London, entnehmen wir:

Die Dauer des Betriebsmaterials wird zu 25—30 Jahren angenommen. Bei genannter Bahn beläufen sich die jährlichen Reparatur- und Erneuerungskosten durchschnittlich für einen Personenwagen auf 22 C. 9 Pence, für einen Güterwagen 4 C. 15 Schill. 4 Pence, für einen Kohlenwagen 2 C. 15 Schill. und für eine Locomotive per engl. Zugmeile 2.95 Pence.

Bailey's schmelzbare Pfropfen für Dampfkessel.

Die Fig. 1 auf Taf. XIII giebt einen Durchschnitt der schmelzbaren Pfropfen, worauf Bailey in England ein Patent genommen, dieselben werden von W. Tate, Cooper-street in Manchester angefertigt. Die Construction derselben ist sehr einfach und ist aus der Zeichnung deutlich zu entnehmen. Durch die schmelzbare Metallscheibe A geht in der Mitte ein kupferner Niete B hindurch, welcher die Hitze gleichmässig auf das ganze Metall überträgt, und zugleich verhindert, dass in dieser Form zu dem schmelzbaren Metall eine geringere Composition genommen werden kann. Von dieser Construction, welche sich als zweckmässig bewährt hat, sollen bereits ca. 5000 Stück in Anwendung sein.

(Engineer v. 16. Febr. 1866.)

Digitized by Google

Signalwesen.

Telegraphen-Einrichtungen der Rhein-Nahe Eisenbahn.

Die Rhein-Nahe Bahn hat 179 optische Signale, nämlich:

151 Stück Zeiger-Telegraphen zum Signalisiren der Züge auf freier Bahn und

28 Stück Signalscheiben als Haltesignal vor den Bahnhöfen für ankommende Züge.

Die Zeiger-Telegraphen bestehen aus 20 bis 30 Fuss hohen, tannenen Stangen, an welchen ein Pfeil in schräger Richtung fest angebracht ist und welche dergestalt um ihre Achsen gedreht werden können, dass die Pfeilspitze, vom Zuge aus gesehen, rechts nach oben zeigt. Bei Nacht wird dem Zuge entgegen stets weisses, in umgekehrter Richtung aber rothes Licht gegeben. Die Signalscheiben sind, auf gusseisernen Ständern befestigt, an den Eingängen der Bahnhöfe aufgestellt und werden durch Kurbeln und Drahtleitungen vom Perron aus bedient. Um bei Nacht das Haltsignal geben zu können, befindet sich an diesen Scheiben eine Laterne mit rothem Licht.

Den electromagnetischen Telegraphen anlangend, so besitzt die Rhein-Nahe Bahn zwei, mit Morse-Apparaten (Reliefschreibern mit Dosen-Relais) versehene Drahtleitungen, welche zur Beförderung der telegraphischen Correspondenz und ausserdem auch zum Abläuten der Züge benutzt werden.

Auf der freien Bahn bestehen die Leitungen aus 2 Linien starken Eisendrähten, welche auf Porzelain-Isolatoren ruhend, von einer durchgehenden Stangenreihe getragen werden. Diese Stangenreihe ist auf gemeinschaftliche Kosten mit der Königl. Staats-Teiegraphen-Verwaltung ausgeführt und enthält 2385 Stück kieferne Stangen von 16 bis 30 Fuss Länge, an welchen zur Führung der Drahtleitungen die 5 obersten Plätze für die Staatstelegraphie, die unteren für die Bahnverwaltung bestimmt sind. Von Seiten der Ersteren sind zur Zeit zwischen Bingerbrück und Creuznach 5 Plätze, dagegen von Creuznach bis Neunkirchen nur 2 Plätze besetzt; die Bahnverwaltung benutzt durchiaufend über die ganze Bahn 2 Plätze, so dass die Stangenreihe auf erst genannter Strecke sieben, auf letzt gedachter Strecke vier Drahtleitungen trägt.

Bei dem grossen und kleinen Norheimer-, dem Heilberger- und dem Fraunberger-Tunnel konnte die Stangenreihe um- und übergeleitet werden, während bei allen übrigen Tunneis eine Unterbrechung der Stangenreihe und die Ausführung von Kabelleitungen nothwendig wurde. Die Kabei bestehen aus drei, vierfach gelitzten und mit doppelter Guttapercha-Umhüllung versehenen Kupferdrähten, welche mit getheertem Hanf strangförmig umwunden, entweder mit eisernen Haken an der Tunnelwand befestigt, oder in eine durch die Sohle des Tunneis gehauene Rinne gelegt und an den Tunnel-Portalen mit den Stangen-Leitungen verbunden sind.

Die Gesammtlänge der Drahtleitungen beträgt 32,06 Meilen.

Die verschiedenen Stationen sind mit stationairen Sprechapparaten für die directe Correspondenz 7 Stück und für die indirecte Correspondenz 23 Stück im Ganzen ausgerüstet. Die directe Leitung verbindet die Stationen Bingerbrück, Creuznach, Kirn, Oberstein, St. Wendel und Neunkirchen, sowie Saarbrücken und die directe Linie der Saarbrücken-Trier-Luxemburger Eisenbahn und dient hauptsächlich zur durchgehenden Correspondenz.

Die indirecte Linie bildet 4 Kreise, und zwar geht die erste von Bingerbrück bis Münster a. St., die zweite von Münster a. St. bis Kirn, die dritte von Kirn bis St. Wendel und die vierte von St. Wendel bis Neunkirchen. Auf den Stationen Münster am Stein, Kirn und St. Wendel, welche Endstationen des einen und Anfangsstationen des anderen Kreises sind, befinden sich zwei durchaus gleichartige Apparate, von deren jedoch ein jeder nur nach einer und derselben Richtung arbeitet, da die andere Richtung — durch Umschalter-Stellung hervorgebracht — an »Erde« gelegt ist. Durch Aufhebung dieser Erdverbindung, d. h. durch Lösen des bezüglichen Umschalterstöpsels, kann die Correspondenz der Stationen des einen mit allen Stationen des andern Kreises ermöglicht werden. Die indirecte Linie wird zum An- und Abmelden der Züge und zu sonstigen innern Dienst-Correspondenzen, sowie zum Abläuten benutzt, da ihre Leitung mit den Läutenwerken in Verbindung gebracht ist. Beide Linien sind, wie bereits erwähnt, mit Morse-Apparaten besetzt, und arbeiten mit geschlossener Kette, d. h. im Zustande der Ruhe circulirt der galvanische Strom der Linien-Batterien in den Leitungen.

Auf sämmtlichen Stationen sind sogenannte Stöpselumschalter aufgestellt, welche den Zweck haben, die Station nach Bedürfniss ganz aus der Leitung oder nur nach einer Seite hin anzuschalten, d. h. die Verbindung der Station mit allen übrigen oder nur mit denen nach einer Seite hin, aufzuheben. Die Umschalter werden vorzugsweise benutzt, um Leitungsunterbrechungen abzuschneiden und sind dieselben dergestalt mit der Erdleitung verbunden, dass bei Unterbrechung der telegraphischen Correspondenz der mangelhafte Theil der Telegraphen-Linie sofort ausgeschaltet und der für den Verkehr noch brauchbare Theil durch einfache Stöpseistellung mit der Erde in Connex gebracht werden kann.

Als Linien-Batterien werden Meidinger'sche Zink-Kupfer-Batterien angewendet. Die Lokal-Batterien sind theils aus Meidinger'schen, theils aus Daniel'schen und aus Abzweigungen der Läute-Batterien (Bunsen'sche Zink-Kohlen-Elementen) gebildet. Der zum Anzuge des Ankers nöthige Strom der Läute-Batterien wird von den beiden benachbarten Stationen gegeben, indem sie der Richtung des Zuges entsprechend, den Hebel des Läutenmschalters umlegen, durch diese Manipulation die Apparate ausschalten und ihre Läute-Batterien direct mit Leitung und Erde in Verbindung bringen. Der starke Strom (Arbeitsstrom) der Läute-Batterien circulirt bei der erwähnten Manipulation des Abläutens um die Electromagnete der Läutewerke und bewirkt die Anziehung des Ankers resp. die Auslösung der Läutewerke; der Mechanismus derselben ist so construirt, dass ein einmaliges Anziehen des Ankers 10 Glockenschläge hervorruft. Nachdem das Werk 10 Schläge gegeben hat, arretirt es sich von selbst und ist zu neuer Auslösung bereit. Das Abläuten geschieht von Station zu Station und bildet

Digitized by Google

die Linie zwischen je 2 Stationen einen besonderen Kreis, welcher je nach der Entfernung oder den Terrain-Verhältnissen mit den nöthigen Läutewerken besetzt ist.

Für den combinirten Dienst zwischen den Bahnhöfen Bingerbrück, der Rhein-Nahe-Eisenbahn und der Rheinischen Eisenbahn, sowie dem Bahnhofe Bingen der Hessischen Ludwigsbahn besitzt die Rhein-Nahe-Eisenbahn, gemeinschaftlich mit den beiden letztgenannten Bahnen eine Leitung.

Ferner ist zur Herstellung einer telegraphischen Verbindung mit der Herzoglich Nassauischen Staatsbahn von den über den Rhein zwischen der Elisenhöhe und der Burg Ehrenfels durch die Staats-Telegraphen-Verwaltung gespannten 4 Leitungen ein Draht der Herzoglich Nassauischen Staatsbahn überlassen, und in die Stationen Rüdesheim und Bingerbrück (zum weiteren Anschluss an die Linien der Rhein-Nahe- und Saarbrücken-Trier-Luxemburger Eisenbahn) geführt worden.

Ausserdem besitzt die Rhein-Nahe-Eisenbahn in dem zwischen Bingerbrück und Rüdesheim durch den Rhein gelegten Kabel, welches 7 Leitungen enthält, 2 Leitungen, von denen die eine jetzt an Stelle der oben erwähnten oberirdischen Rheinleitung, welche im December 1864 zerrissen, die telegraphische Correspondenz zwischen Rüdesheim und den diesseitigen Stationen vermittelt.

Die andern 5 Leitungen gehören der Staats-Telegraphen-Verwaltung.

Portative Apparate zur Mitführung bei den Zügen werden bei der Rhein-Nahe-Eisenbahn nicht angewendet; dagegen ist an deren Stelle die Aufstellung von Zwischen-Apparaten beabsichtigt und versuchsweise auf der 1,94 Meilen langen Strecke zwischen den Stationen Türkismühle und St. Wendel, in dem Anban einer Wärterbude auf dem Namborner Damme ein Morse-Apparat mit polarisirtem Schwarzschreiber aufgestellt, resp. mit den Leitungen in Verbindung gebracht, welcher von dem daselbst stationirten Bahnwärter bedient wird und günstige Resultate geliefert hat.

Die Gesammtzahl der im Dienste befindlichen Sprech-Apparate ist 31 Stück, und zwar:

28 Morse-Apparate mit Reliefschreibern,
2 dergleichen mit Schwarzschreibern und
1 Kramer'scher Zeiger-Apparat.

Die Zahl der im Dienste befindlichen Läutewerke ist 171 Stück.

Zur Reserve ist ausserdem 1 Morse-Apparat und 14 Läutewerke vorhanden. Die Kosten der gesammten Telegraphen-Einrichtung mit Einschluss der für die Bedienung etablirten Wärterbuden und der Kosten für Meilen- und Nummernsteine etc. betrugen bis ultimo December 1864 überhaupt 115,719 Thlr. oder 0,69 Proc. des gesammten Anlage-Kapitals.

(Geschäfts-Bericht über die Betriebs-Verwaltung der Rhein-Nahe Bahn pro 1864.)

Allgemeines.

Feuer zum Erwärmen der absuziehenden Tyres.

Vom Oberinspector **Wolf Bender** in Wien.

Hierzu Fig. 7 u. 8 auf Taf. XII

Für Eisenbahn-Reparaturwerkstätten, welche häufig in die Lage kommen, eine grössere Anzahl ausgenutzte Tyres von den Rädern abziehen zu müssen, empfiehlt sich ein kleines, in einem Schienenstrang eingeschaltetes Schmiedefeuer, wie es in einigen Werkstätten der österreichischen Staatsbahn-Gesellschaft verwendet wird, als sehr vortheilhaft.

Dieses Feuer hat den Zweck, die abzuziehenden Tyres rasch, soviel an einer Stelle zu erwärmen, dass sie leicht von den Rädern herabgenommen werden können. Wie aus den Fig. 7 und 8 auf Taf. XII zu ersehen, brauchen die Räder dabei nicht erst gehoben zu werden, sondern sie werden auf dem Geleise einfach ins Feuer gerollt.

a ist die horizontale in den Schienenstrang eingeschaltete gusseiserne Esse, welche durch das Rohr

b mit der Windleitung der Werkstätte in Verbindung steht.

In der Mitte des Geleises ist eine Schrauben-Winde c als Drehscheibe für das Räderpaar aufgestellt, damit man nach einander beide Tyres erwärmen und abziehen kann. Wenn eine grosse Anzahl Räder nach einander abgezogen wird, so ist der Aufwand an Brennmaterial ausserordentlich gering und die Arbeit leicht vollbracht, so dass sich die Kosten billiger als bei den übrigen bisher verwendeten Methoden des Tyres-Abziehens herausstellen.

(Zeitschr. des österr. Ingen.- u. Archit. Vereins 1865 S. 252.)

Werkzeug zum Bohren der Rohrwände von Rice und Evered.

Hierzu Fig. 7 u. 8 auf Taf. XIII.

Dieses zum Ausschneiden der Löcher in den Blechplatten, welche als Rohrwände von Locomotivkesseln etc. dienen sollen, bestimmte Werkzeug eignet sich hierzu ganz vorzüglich, wenn die Heizröhren sehr nahe an einander zu stehen kommen, wo die Anwendung von gewöhnlichen Bohrwerkzeugen mit Schwierigkeiten, ja sogar mit Gefahren verbunden sind, in Folge der schlechten Richtung die den Röhren durch wenig sorgfältige Arbeiter gegeben werden kann. Mit Hülfe des von Rice und Evered angegebenen Werkzeugs wird jedes Loch stets genau an der Stelle ausgeschnitten, welche die betreffende Heizröhre einnehmen soll.

Das in Fig. 7 und 8 auf Taf. XIII dargestellte Werkzeug besteht einfach aus einer Stahlstange A, welche in eine Hülse B eingepasst ist, die sich vertical verschieben, aber nicht um die Stange drehen lässt, da sie hieran durch den in der Nuth c' eingelassenen Zapfen c gehindert wird. Der obere Theil der Hülse ist mit einem Gewinde versehen, auf das die Nabe des Handrädchens D aufgeschoben wird, welches dazu dient, die Hülse in die Höhe oder herabzuschrauben; an den unteren Theil der Hülse ist ein doppelter Arm B' angegossen, welcher die Messer b aufnimmt. Die Stange A endigt in eine Spitze a, damit die Mittellinie der Stange mit dem Mittelpunkte des auszuschneidenden Loches zusammenfällt. Das Handrad D ruht auf dem Ansatze oder der Stossscheibe d und wird in dieser Lage

Digitized by Google

durch die linksgängige Schraubenmutter e festgehalten. Die Unterlage G dient zum Festhalten der zu bohrenden Rohrwand.

Durch Anwendung dieses kleinen Apparates kann in Locomotivwerkstätten viel Zeit erspart werden, weil man nicht mehr nöthig hat, den Mittelpunkt der Löcher vorzubohren; da ferner die Messer b die Löcher gleich auf den richtigen Durchmesser ausschneiden, so spart man auch noch dadurch an Zeit, dass die Blechplatten nicht soviel hin- und hergeschoben werden müssen. Da der Mittelpunkt der Löcher nicht vorgebohrt wird, und statt ringförmiger Scheibchen nur volle ausgeschnitten werden, so entstehen auch keine Materialabfälle; durch diese Vortheile macht sich der Apparat bald bezahlt.

Ein weiterer Vorzug, welchen dieses Werkzeug besitzt, ist der, dass es weniger Kraftaufwand erfordert und kein grosser Verbrauch an Messern stattfindet, da letztere nicht so leicht brechen, weil man sie nur mit einer mässigen Geschwindigkeit in die Blechplatte einschneiden lässt. Bei Anwendung einer zweckmässig und solid construirten Bohrmaschine kann man mit dem beschriebenen Werkzeuge in einem Tage von 10 Arbeitsstunden oft 600 Löcher von 50 Millimeter Durchmesser ausschneiden.

(Armengaud Génie industriel Febr. 1866 S 77)

Ramsbottom's Werkzeug zum Abschneiden der Siederöhren.

Hierzu Fig. 4 bis 6 auf Taf. XIII.

In der Locomotivwerkstätte zu Crewe lässt Ramsbottom die Locomotiv-Siederöhren, nachdem sie in die Rohrlöcher eingesteckt worden, mit einem sehr einfachen und rasch arbeitenden Werkzeug an ihrem Platze abschneiden, dasselbe ist auf Taf. XIII in Fig. 4 einer Ansicht, Fig. 5 einem Längenschnitt und Fig. 6 einem Querschnitt dargestellt und ist für Röhren von 1½ Zoll Durchmesser bestimmt. Das cylindrische Ende A ist dem innern Durchmesser der Röhren entsprechend stark gemacht, und wird bis zur Tiefe des Anschlageisens B, welches mit ein Paar Schrauben befestigt ist, in das abzuschneidende Rohrende eingeschoben. Ein kleines Stahlmesser C ist schwalbenschwanzförmig in dem gebogenen, um einen Stift beweglichen Arm D eingelassen und wird durch eine kräftige Feder E nach auswärts gedrückt. Wird nun der ganze Apparat vermittelst der Handhaben F am hinteren Ende in Umdrehung versetzt, so wird die Röhre sehr rasch, in einer genauen Ebene und rechtwinklig zu der Röhrenachse abgeschnitten, wobei die innere Fläche zur Führung dient.

(Engineer v. 16. Febr. 1866.)

Construction der neueren französischen Eisenbahnen.

Einige Gesichtspunkte aus der Enquête von 1863, wie solche von den Gesellschaften aufgestellt worden.

1) Zweites Geleise und Nebengeleise.

Orleansbahn. Ueber die Nothwendigkeit des zweiten Geleises aus den Brutto-Einnahmen per Kilometer entscheiden zu wollen, erscheint nicht rationell. Die Anzahl Züge entscheidet.

Osthahn. Das Terrain für 2 Geleise gleich zu kaufen ist erwünscht

a. wenn man durch bebautes Eigenthum geht und den zur Seite gelegenen Wegen neue Alignements giebt,
b. wenn dieser Durchgang selbst grosse Entschädigungskosten bedingt, so dass die Grösse der Oberfläche weniger in Frage kommt,
c. wenn man an beiden Seiten der Bahn erhebliche Werke ausführen muss, z. B. Flussverlegungen, befestigte Böschungen, chaussirte Strassen etc.

Ardennenbahn. Für eingeleisige Bahnen eignen sich Zweigbahnen von etwa höchstens 50 Kilometer Länge und die Strecken, deren Verkehr nicht 30000 Frcs. per Kilom. beträgt. (Ist wohl Brutto-Einnahme gemeint.)

Orleans. Unter den ausgeführten Eisenbahnen werden manche nur 1 Gleis stets behalten. Die Gebirgseisenbahnen werden häufig in dieser Lage sein, denn die Entwickelung des Verkehrs wird durch die erheblichen Betriebskosten, welche Folge der starken Steigungen und Curven sind, gehemmt werden.

Orleans u. Osthahn. Im Allgemeinen ist es gefährlich, Nebengeleise (voies de garage) ausserhalb der Stationen anzulegen. — Lyon. Sie sollten nur auf den Stationen sein und die Länge des längsten Zuges haben, mit der Länge der Bahn haben sie Nichts zu thun. — Nord. Die Kreuzungsgeleise nur auf Stationen, am besten auf grösseren Stationen. — Westbahn. Die Ausweichgeleise nützen nur auf den Stationen, indessen bei eingeleisigen Linien von grosser Länge kann es nützlich sein, in der Mitte eine ganze Section 2 geleisig zu machen.

Midi. Ein Ausweichgeleis auf offener Bahn zum Kreuzen zu machen, ist so gut wie eine Station anlegen, weil Personal und sonstige Einrichtungen dazu gehören. Die Stationen sind aber so nahe, dass solche Einschaltung überflüssig erscheint. Sie könnte nothwendig werden auf einer Bahn, wo täglich 6 Personenzüge gehen und 2 Stationen über 20 Kilom. entfernt wären.

2) Gefälle.

Orleans. 15—16 m.m. nicht zu überschreiten, 0,^{m}016 verursacht schon sehr schwieriger Dienst. — Lyon. Bei einer Zweigbahn mit schwachem Verkehr nicht über 0,^{m}012—0,^{m}015, wenn die Betriebskosten in practicablen Grenzen bleiben sollen. — Ostbahn. Je nach der Frequenz. — Westbahn. Bei frequent zu werden versprechenden Bahnen mehr als 0,^{m}005 zu vermeiden. Mittelmässig frequente bis 0,^{m}010, sehr schwach bis 15—16 m.m., ausnahmsweise 0,^{m}020, 0,^{m}025 bis selbst 0,^{m}030 per Meter. — Südbahn. Die richtige Vertheilung der Rampen ist wichtiger als die Festsetzung eines Maximums derselben.

3) Länge der Rampen.

Orleans. Die Gesellschaft will den Rampen von 0^{m},030 des Lioran 8400 m. Länge an der Seite von Murat und 14300 m. Länge an der Seite von Vic gehen. Letztere wird in 2 Theile durch eine Horisontale von 600 m. getheilt werden.

Lyon. Theoretisch ist die Länge der stark geneigten Rampen durch die Bedingung bestimmt, dass die Maschinen sie durchlaufen können, ohne Wasser zu nehmen. In der Praxis

Digitized by Google

muss man unter dieser Gränze bleiben und so viel wie möglich die starken Rampen durch horizontale oder weniger geneigte Partien unterbrechen. — Nordbahn. Der gewöhnliche Betrieb kann bis auf 0m,015 geschehen. Darüber hinaus schwieriger Dienst und Chancen, dass man sich verspäte.

Ostbahn. Bei Rampen, welche Nebein ausgesetzt (brouillards), ist es nützlich, sich Ruhepunkte (un repos) von einigen 100 m. alle 6—8 Kilom. zu verschaffen. — Westhahn. Lange Rampen sind durch Horizontalen zu unterbrechen an allen Stellen, wo der Zug um Wasser zu nehmen oder bei einer Station halten muss.

Ardennen. Zweckmässig starke Rampen in Theile von 10 Kilom. höchstens zu zerlegen und eine Horizontale von wenigstens 3—400 m. dazwischen.

Südbahn. Von 0m,015 Steigung an, wenigstens eine Horizontale von 200 m. alle 5 Kilom. einzuschalten.

4) Gefälle in Tunneln.

Orleans. Die Steigung zu verringern um 2—3 m. m., weil Adhäsion geringer wegen Feuchtigkeit, da auch die Luft sich weniger leicht erneuert.

Lyon. Gut in Tunneln starke Gefälle zu vermeiden.

Ostbahn. Diese Gränze hängt von der Art des durchfahrenen Gebirges, ob das Geleis nass oder trocken, von der Orientirung des Tunnels und der mehr oder weniger leichten Lüftung ab.

Ardennen. Unter günstigen Umständen scheint es klug, 0m,005 nicht zu überschreiten.

Südbahn. Nach der vermuthlichen Trockenheit des Tunnels.

5) Gefälle auf Stationen.

Orleans. Ueber $\frac{1}{1500}$ unbequem für Schieben durch Menschen, über 1‰ mill. laufen die Wagen leicht bei Wind. Daher horizontal am besten.

Lyon. Möglichst nicht über 0m,003.

Nordbahn. Horizontal; indessen kann man 0m,001 höchstens 0m,002 geben.

Ostbahn. Die Stationen sind horizontal oder mit 0m,002 anzulegen. Diese Erleichterung des Dienstes kann aber viele Anlagekosten verursachen.

Westhahn. Möglichst horizontal. Das geringste Gefälle ist unbequem, selbst gefährlich und erschwert den Gebrauch der Drehscheiben.

Ardenn. Horizontal. — Südbahn. Horizontal, wenn man auch vor und hinter dem Bahnhofe die Gefälle vergrössern muss.

6) Kleinster Radius auf freier Bahn.

Orleans. 300 m. gewöhnl. Gränze. Ausnahmsweise 180 und selbst 160 m.

Lyon. 180—200 m. äusserste Gränze, ausnahmsweise in schwierigen Fällen zulässig.

Nordbahn. 300 m., wenn häufig schon unbequem, 200 m. in seltenen Fällen zulässig.

Ostbahn. 200—250 m. für Zweigbahnen. — Westbahn. Wünschenswerth nicht unter 300 m., für wenig wichtige Linien bis 200 m. — Ardennen. Das Betriebsmaterial kann auf den Stationen in 200 m. Curven sich bewegen. Auf offener Bahn sollte man nicht unter 250 m. gehen. — Südbahn. In 250 m. Curven bewegen sich auf den Bahnhöfen täglich die Züge ohne Gefahr und grosse Anstrengung, aber mit ermässigter Geschwindigkeit.

7) Gränze der Geschwindigkeit in diesen Curven.

Orleans. In 300 m. Curven nicht über 30 Kilometer. — Lyon. In Curven von 200 m. nicht über 20 bis 25 Kil. — Ostbahn. In 200—250 m. Curven nicht über 25—30 Kil. — Westhahn. In 200 m. nicht über 26—30 Kil. — Ardennen. Unter 250 m. Radius nicht über 25 Kil. — Südbahn. Annähernd in 300 m., 250 m., 200 m.
30 Kil., 25 Kil., 20 Kil.

8) Articulirte Wagen (Arnoux) im gewöhnlichen Dienst.

Orleans. Complicirter als das gewöhnliche Material, mehr Aufsicht und Reparatur. Seine Anwendung macht die Manöver auf den Bahnhöfen sehr difficil. Bei den Locomotiven kann man nicht das ganze Gewicht für Adhäsion benutzen, was bei Gebirgsbahnen sehr unbequem.

Nordbahn. Zu complicirt. — Ostbahn. Die Erfahrung zeigt, dass solche Wagen ohne Inconvenienz mit den gewöhnlichen laufen können. Bei den Locomotiven ist die Frage noch nicht so vorgeschritten. — Westbahn. Nicht einfach genug, daher nur in ausnahmsweisen seltenen Fällen zulässig.

9) Ueber die Möglichkeit, Locomotiven und Wagen für Radien von 100 m. zu construiren und wie gross darf die Geschwindigkeit sein?

Orleans. Ist möglich. Auf der Linie von Orsay erfüllt das Betriebsmaterial diese Bedingung, aber man kann schwer zugeben, dass das articulirte Material in den gewöhnlichen Dienst der Hauptlinien eingeführt werden könne.

Lyon. Trotz vieler Anstrengungen hat das Betriebsmaterial bis jetzt nicht so construirt werden können, dass der Betrieb öconomisch sei, wo häufig Curven von 200 m. vorkommen, viel schwieriger wird die Lösung des Problems bei 100 m. Curven sein. — Nordbahn. Es ist nicht unmöglich, dass man dahin komme, mit Locomotiven und Wagen in Curven von 200 und selbst 100 m. Radius zu verkehren, aber diese Curven werden immer grosse Nachtheile haben und die Geschwindigkeit wird nicht über 10 Kil. per Stunde sein dürfen. — Ostbahn. Man könnte, wenn man durchaus will, ein Material von Locomotiven und Wagen für 100 m. Curven herstellen, aber die Geschwindigkeit dürfte nicht über 20 — 25 Kil. per Stunde sein. — Westbahn. Für 100 m. Curven sind neues Material und sehr reducirte Geschwindigkeit erforderlich. — Ardennen wie Ostbahn.

Digitized by Google

10) Welche Oeconomie ist zu erreichen, wenn man von 300 m. Curven auf 200 m. und selbst 100 m. ginge?

Orleans. Diese würde nur unbeträchtlich sein, weil selten Gelegenheit, solche anzuwenden. — Westbahn. Die Ersparniss hängt vom Terrain ab, nicht allgemein zu beantworten.

Die übrigen Bahnen können diese Frage nicht allgemein beantworten.

11) Minimum der Curven auf den Stationen.

Orleans. Auf den Stationen und dicht vor denselben (aux abords) 180 m. und wenn nöthig 160 m. — Lyon. Bei Nebengeleisen neben den Hauptgeleisen nicht unter 150 m. — Ostbahn. Hängt von der Bedeutung der Stationen ab. — Westbahn. Niemals unter 200 m. — Südbahn. Für die Nebengeleise bis zu 180 m.

12) Kann man bei secundären Linien Ersparnisse am Geleise machen?

Orleans. Beim gegenwärtigen schweren Material keine radicalen Ersparnisse — wohl aber bei Linien, wo Ueberladen stattfindet. — Lyon. Wenn selbst bei schwachem Verkehr eben so schwere Maschinen wie jetzt nöthig werden, nicht. Aber wohl bei der Einfriedigung, indem man statt der Stackets (treillis) weit entfernte Pfosten mit darzwischen gespanntem Eisendraht nimmt. — Nordbahn. Auf die secundären Bahnen geben die gewöhnlichen Wagen über und da diese Bahnen meistens starke Gefälle haben werden, welche schwere Maschinen erfordern, darf man das Geleise nicht schwächer machen. — Ostbahn. Bei derselben Art des Betriebes nicht, wohl aber wenn man für Linien zweiter und dritter Ordnung einen anderen Betrieb einführt. — Westbahn. Das jetzige Geleis wird man nicht ändern können. — Ardennen. Wenn das gegenwärtige Material circulirt, muss der Oberbau wie auf den Hauptlinien beschaffen sein. Indessen kann man die Schienen pro Meter 4—5 Kil. leichter machen, wenn man die Geschwindigkeit auf 25 · 30 Kil. ermässigt. Unterdrückung der Einfriedigung, und statt der Barrièren an Niveauübergängen Ketten, würde Ersparnisse herbeiführen. — Südbahn. Die Schienen können nicht schwächer werden, wenn man nicht gleichzeitig die Maschinen leichter macht, bei starken Steigungen würde dies schwierig sein.

13) Ersparnisse an den Stationen.

Orleans. Die Verpflichtung, 120 m. zwischen den Wegübergängen im Niveau und dem nächsten Ende des Perrons zu lassen, ist unnütz auf wenig frequenten Linien. Man könnte die isolirten Abris, die Abtritte und Marquisen weglassen, die Warteséle in vielen Fällen verkleinern oder ganz unterdrücken. Die Hauptersparniss ist dadurch zu erreichen, dass man nur wirklich nützliche Stationen anlegt. — Lyon. In den ersten Jahren des Betriebes sich mit provisorischen Gebäuden begnügen, keine doppelten Perrons, Marquisen und Abris. Nur ein Watercloset, Unterdrückung der Wartesäle bei zweckmässig eingerichteten Vestibules.' — Nordbahn. Provisorische Baracken würden in vielen Fällen genügen. — Ostbahn. Erst nur provisorische, später definitive Gebäude; erhebliche Ersparungen durch Unterdrückung der Wartesäle, der doppelten Perrons, der Marquisen, der Abris. Reduction der in Correspondenz stehenden Stationen, wie der Anzahl Anschlüsse (correspondances) für Waaren, endlich »Haltstellen« (»haltes«) einführen für einige Züge täglich vor einem Bahnwärterhaus, wo die Reisenden ein Abri fänden und Billets für die zwei oder drei nächstgelegenen Stationen.

Westbahn. Einfachere Gebäude, Unterdrückung der Abris und Aborte an beiden Seiten des Geleises, wie der Warteséle für verschiedene Classen.

Ardennen. Provisorische Gebäude vermehren die Ausgaben, daher gleich definitive. Aber Ersparnis durch nur einen Wartesaal und einen bekiesten oder asphaltirten Perron. Kein Abri dem Hauptgebäude gegenüber, nur an einer Seite und zwar an der inneren der Bahn. Construction und Unterhaltung der Zufuhrwege auf Kosten der Communen oder der Departements.

Südbahn. a. Unterdrückung der Marquisen, der gegenüber stehenden Abris und der doppelten Abtritte; b. Untergeordnete Stationen auf einfache Wärterhäuser reduciren; c. einfache Einfriedigungen durch Anwendung von Eisen, Draht und einfache Barrièren mit Ketten; d. Ankauf des Terrains für ein Geleis und nur das zweite Geleis legen, wenn der tägliche Verkehr 14 Züge erreicht hat; e. alle Freiheit in der Construction der Güterperrons und Güterschuppen lassen.

14) Sind besondere und ausnahmsweise Mittel zur Herstellung der Zugkraft bei Ueberschreitung hoher Wasserscheiden einführbar?

Orleans. Diese Mittel folgen nothwendig bei starken Rampen. Mit zweckmässig eingerichteten Locomotiven kann man indessen Rampen von 30 m. m. noch ersteigen. — Lyon. Noch im Studium ist diese Frage. — Nordbahn. Ausnahmsweise Mittel nicht nöthig. Die gegenwärtigen Locomotiven arbeiten auf Rampen von 0m,037 und bei Vermehrung ihrer Kraft (puissance) wird man auch auf Rampen von 50 m. m. per Meter sie verwenden können. — Westbahn. Kann keine bestimmte Lösung angeben. Indessen die längere Erfahrung auf der St. Germain Rampe zeigt, dass die Anwendung der gewöhnlichen Locomotive auf Rampen von 35 m. m. das am meisten ökonomische Mittel ist. — Südbahn. Die Maschinen mit 4 gekuppelten Achsen können den Dienst auf Rampen von 30—35 m. m. versehen.

15) Wie sind Betriebsersparungen bei Linien mit schwachem Betriebe möglich? Müssen die 4 Abtheilungen des Dienstes a. Central-Administration, b. Eigentliche Betriebs-Verwaltung, c. Betriebsmaterial und Zugdienst, d. Unterhaltung der Bahn, beibehalten werden etc.?

Orleans. Diese Theilung des Dienstes hat nichts Obligatorisches. Sie passt für Linien von grosser Ausdehnung, nicht für kleine von 200—300 Kilom. Da die Betriebskosten der ärmsten Linien 8000 Frcs. per Kil. sind, nicht inbegriffen die Verzinsung und Amortisirung des Kapitals, so kann man die Generalkosten nur herabziehen, wenn man grosse Netze und nicht kleine isolirte Unternehmungen hat. — Zur Verminderung

Digitized by Google

der Betriebskosten muss man den Nachtdienst unterdrücken, die Gesellschaften nicht verpflichten, jeden Tag unsonst Züge für den Postdienst zu stellen und nicht vorschreiben, dass bei den Weichen nicht gegen die Spitze gefahren werden darf.

Um die Zugkosten zu verringern, muss man nur zwei Personenzüge in jeder Richtung haben, die Depots für Reservemaschinen auf wenigstens 100 Kilom. entfernen und der Gesellschaft erlauben, das Brennmaterial zu benutzen, welches sie eben hat. — Um die Aufsicht- und Unterhaltungskosten zu reduciren, muss man die Anzahl Passagen im Niveau verringern, die Einfriedigung und selbst die Barrièren der Passagen im Niveau bis auf einige Stellen unterdrücken, den Wärterdienst bei Tage einschränken, den bei Nacht unterdrücken. Alles dies für die noch zu bauenden nicht blos, sondern die schon concessionirten Linien des zweiten Netzes ebenfalls.

Lyon. Alle Vereinfachungen im Dienste und Personal, die mit der Sicherheit verträglich, zulassen. Reduction der Anzahl Züge, Verwendung gemischter Züge, Unterdrückung der Nachtzüge, Reduction des Bahnhofspersonals und der Ueberwachung auf die engsten Gränzen.

Nordbahn. Die General- und Verwaltungskosten sind verschwindend für Anschlussbahnen, wenn eine grosse Compagnie den Betrieb kleiner Anschlüsse übernimmt. Die Reparatur der Locomotiven und Wagen kann solche in ihren grossen Ateliers mit besseren und vervollkommten Werkzeugen billiger beschaffen, als eine kleine Verwaltung in ihren Werkstätten. — Ausserdem nur zwei gemischte Züge in jeder Richtung, die Post muss die ihr gemachte Leistung vergüten, und die Compagnie billiges Brennmaterial verwenden und die Stationen einfach einrichten dürfen.

Südbahn. a. Alle Freiheit lassen in der Zusammensetzung des Stationspersonals; b. das Brennmaterial überall da nicht vorschreiben, wo die Circulation nicht 200 Reisende per Tag und Kilometer übersteigt; c. keine Expresszüge vorschreiben, dagegen Betrieb mit gemischten Zügen mit effectiver (durchschnittlicher) Geschwindigkeit von 22 Kilom. per Stunde zulassen; d. langsame Züge zulassen, welche Reisende an den Wegübergängen aufnehmen und absetzen können; e. alle Freiheit in der Zusammensetzung der Personenzüge und der Güterzüge lassen; f. keine reservirten Coupés verlangen; g. keine permanenten Bahnwärter verlangen, als nur an den Niveauübergängen sehr frequenter Vicinalstrassen; h. die Formalitäten und damit die Ausgaben für das Affichiren der Tarife, der Fahrpläne und Reglements vereinfachen; i. die Ausgabe, welche die Gesellschaften für die Controle des Staates pro Kilometer machen müssen, herabsetzen, ebenso die für Telegraphisten, welche in den Postanstalten (postes) der Gesellschaften placirt sind; k. die Frist für die Transporte mit kleiner Geschwindigkeit für jeden Uebergang von der secundären auf die Hauptlinie um einen Tag verlängern. v. K.

Uebersicht der bei den deutschen Eisenbahnen angestellten technischen Beamten.

(Fortsetzung von Seite 140.)*

Bei den Königl. Preussischen Staatsbahnen und Privatbahnen unter Staatsverwaltung.

1) Im technischen Bureau des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, in der Abtheilung für die Eisenbahn-Angelegenheiten.

Schwedler, J. W., Regierungs- und Baurath, Vorsteher des Bureaus, in Berlin. — **Franz**, Eisenbahn-Baninspector, — **Menne**, Eisenbahn-Baumeister (commissarisch.)

2) Bei den Eisenbahn-Commissariaten.

Lent, Regierungs- und Baurath in Berlin. — **Winterstein**, Eisenbahn-Baninspector in Berlin (commissarisch). — **Fromme**, Regierungs- und Baurath in Köln. — **Schwedler**, G. E., Regierungs- und Baurath, technischer Commissarius für die Ueberwachung des Baues der Berlin-Görlitzer Eisenbahn in Berlin. — **Redlich**, Eisenbahn-Baninspector, technischer Commissarius bei dem Bau der Tilsit-Insterburger Eisenbahn und der Ostpreussischen Südbahn, in Königsberg in Pr.

3) Bei den Königlichen Eisenbahn-Directionen.

a. Bei der Preuss. Ostbahn.

Bahnlänge 108,60 Meilen.

Loeffler, Eisenbahn-Director, erstes technisches Mitglied der Direction in Bromberg. — **Keil**, Regier- und Baurath, zweites technisches Mitglied der Direction in Bromberg. — **Grillo**, Ober-Betriebsinspector in Bromberg. — **Hildebrandt**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Bromberg. — **Behm**, desgl. desgl. in Frankfurt a. O. — **Mentz**, desgl. desgl. in Bromberg (Vorsteher des technischen Central-Bureaus.) — **Micks**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Königsberg in Pr. — **Lademann**, desgl. desgl. in Königsberg. — **Schoras**, desgl. desgl. in Dirschau. — **Cronau**, desgl. desgl. in Königsberg in Pr. — **Kecker**, desgl. und Vorsteher des technischen Betriebs-Bureaus in Bromberg. — **Wex**, desgl. und Betriebsinspector in Bromberg. — **Heegewald**, Eisenbahn-Baumeister in Königsberg. — **Thiele**, desgl. in Landsberg a. d. W. — **Magnus**, desgl. und commissarischer Betriebs-Inspector in Insterburg. — **Vogel**, desgl. desgl. in Schneidemühl. — **Dulon**, Eisenbahn-Baninspector in Berlin, erster ausführender Bauneister der Berlin-Cüstriner

Digitized by Google

Eisenbahn. — **Rohrbeck**, Obermaschinenmeister in Bromberg. — **Graet**, Maschinenmeister in Bromberg. — **Lindhorst**, Maschinenmeister in Königsberg in Pr. — **Hagen**, Maschinenmeister in Landsberg a. d. W. — **Rintelen**, Maschinenmeister in Dirschau. — **Schröter**, Telegraphen-Inspector in Bromberg.

b. Bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.
(Bahnlänge 51,62 Meilen und der eröffneten Strecken der Schlesischen Gebirgsbahn 11,74 Meilen).

Malberg, Regier.- und Baurath, Mitglied der Direction, z. Z. in Görlitz, leitet den Bau der schlesischen Gebirgsbahn. — **Korn**, Eisenbahn-Bauinspector in Berlin, vertritt das technische Mitglied der Direction commissarisch. — **Römer**, Baninspector und Vorsteher des technischen Bureaus in Berlin. — **Jaedicke**, Eisenbahn-Bauinspector und commissarisch Betriebs-Inspector in Berlin. — **Priess**, Eisenbahn-Baumeister in Breslau. — **v. Vagedes**, desgl. in Guben. — **Ruchholz** desgl. in Görlitz. — **Knebel** desgl. in Berlin. — **Wöhler**, Obermaschinenmeister in Frankfurt a. O. — **Weiss**, Maschinenmeister in Berlin. — **Frank**, desgl. in Frankfurt a. O. — **Landgrebe**, desgl. in Breslau. — **Wehrhahn**, Telegraphen-Inspector in Berlin.

c. Bei der Westfälischen Eisenbahn.
(Bahnlänge 32,60 Meilen.)

Simon, Eisenbahn-Director, technisches Mitglied der Direction in Münster. — **Schwabe**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector in Münster. — **Roleke**, Eisenbahn-Baumeister daselbst. — **Stegemann**, desgl. daselbst. — **Tilmann**, desgl. in Hamm. — **Bronisch**, desgl. in Paderborn. — **Sillies**, Maschinenmeister in Paderborn. — **Standinger**, Telegraphen-Inspector in Münster.

d. Bei der Eisenbahn-Direction in Elberfeld.
(Bahnlänge 65,18 Meilen.)

Weishaupt, Herm., Regier.- und Baurath, erstes technisches Mitglied der Direction in Elberfeld. — **Plange**, Eisenbahn-Director, technisches Mitglied der Direction daselbst. — **Schneider**, Eisenbahn-Baninspector, technisches Mitglied der Direction daselbst. — **Stute**, Ober-Betriebsinspector daselbst. — **Schoenbarth**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector in Aachen. — **Brandhoff** Eisenbahn-Bauinspector in Elberfeld. — **Krüsemann**, Eisenbahn-Baumeister in Barmen. — **Hardt**, desgl. und commissarisch Betriebsinspector in Altena. — **Reps**, Eisenbahn-Baumeister in Dortmund. — **Crone**, desgl. in Essen. — **Pichler**, desgl. in Elberfeld (im techn. Bureau.) — **Buchholz**, desgl. in Altena. — **Wiebe**, desgl. in Aachen. — **Werner**, desgl. in Gladbach. — **Mechelen**, desgl. in Haan. — **Küll**, desgl. in Opladen. — **Stambke**, Obermaschinenmeister in Witten. — **Blumhoffer**, Maschinenmeister in Langenberg. — **Wendler**, Maschinenmeister in Witten. — **Dehnst**, Maschinenmeister in Crefeld. — **Benther**, Werkmeister in Aachen. — **Strenzel**, Telegraphen-Inspector in Elberfeld. — **Grimm**, desgl. in Gladbach.

e. Bei der Eisenbahn-Direction in Saarbrücken.
(Bahnlänge der Saarbrücker- und der Rhein-Nahe-Bahn 34,63 Meilen.)

Qnassowski, Ober-Betriebsinspector, commiss. Mitglied der Direction in Saarbrücken. — **Spielhagen**, Eisenbahn-Bauinspector, commiss. Ober-Betriebsinspector daselbst. — **Zell**, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Creuznach (bei der Rhein-Nahe-Eisenbahn.) — **Bayer**, desgl. in Trier (bei der Saarbrücker Eisenbahn). — **Schmeltzer**, Eisenbahn-Baumeister in St. Wendel (bei der Rhein-Nahe Eisenbahn). — **Wilde**, desgl. in Saarbrücken (bei der Saarbrücker Eisenbahn). — **Schäffer**, Obermaschinenmeister in St. Johann. — **Gattermann**, Maschinenmeister daselbst. — **Finkbain**, Maschinenmeister (der Rhein-Nahe-Bahn) in St. Wendel.

f. Bei der Oberschlesischen Eisenbahn.
(Bahnlänge der Oberschlesischen Eisenbahn 33,74 Meilen,
» der Breslau-Posen-Glogauer Bahn 27,84 »
» der Stargard-Posener Bahn . . 22,63 »
» der Zweigbahnen in Oberschlesien 12,0 »
Zusammen: 96,21 Meilen.

Siegert, Regier- und Baurath, technisches Mitglied der Direction in Breslau. — **Rampoldt**, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebs-Inspector in Stargard (für die Stargard-Posener Bahn). — **Bachmann**, desgl. desgl. in Breslau (für die Strecke Breslau-Cosel.) — **Schultze**, Eisenbahn-Bauinspector in Breslau, commissar. Verwalter der Ober-Betriebs-Inspection. — **Grapow**, desgl. daselbst (Vorsteher des technischen Bureaus). — **Rosenberg**, Eisenbahn-Baumeister und commissar. Betriebs-Inspector in Beuthen (für die Zweigbahnen im Oberschlesischen Bergwerks- und Hütten-Revier.) — **Ilse**, desgl. desgl. in Poln. Lissa (für die Glogau-Posener Bahn). — **Niemann**, desgl. desgl. in Breslau (für die Strecke Breslau-Lissa). — **Dircksen**, desgl. desgl. in Kattowitz (für die Strecke Cosel-Landesgrenze). — **Ramschöttel**, Eisenbahn-Baumeister in Stargard. — **Sammann**, Obermaschinenmeister in Breslau. — **Grimmer**, Maschinenmeister in Breslau. — **Gruson** Maschinenmeister in Stargard. — **Albrecht**, Telegraphen-Inspector in Breslau. —

g. Bei der Wilhelmsbahn (Cosel-Oderberg).
(Bahnlänge 24,71 Meilen.)

Oberbeck, Eisenbahn-Director, technisches Mitglied der Direction in Ratibor. — **Luck**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector daselbst. — **Bormann**, Eisenbahn-Baumeister in Ratibor. — **Mendelsohn**, Maschinenmeister in Ratibor. — **Goetsch**, Telegraphen-Inspector in Ratibor.

4) Bei Eisenbahnen, welche in der Ausführung begriffen sind.

a. Beim Bau der schlesischen Gebirgsbahn.

Malberg, Regier- und Baurath in Görlitz (s. oben bei 3 b.)
— **Plathner**, Eisenbahn-Baninspector daselbst.

b. Beim Bau der Hoppens-Oldenburger Eisenbahn.

Mellin, Eisenbahn-Baninspector, erstes und technisches Mitglied der Commission in Oldenburg.

Digitized by Google

Um den Anforderungen wegen billigeren Bezugs der früher erschienenen Bände des

Organ's für Eisenbahnwesen

zu entsprechen, sind die Bände III. bis XVIII., (Band I. und II. sind gänzlich vergriffen) die im Ladenpreise Thlr. 50. 15 Sgr. kosteten, zu dem ermässigten Preise von Thlr. 20. — zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

Im Verlage von R. Oldenbourg in München ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Geschichte, Statistik

und

TECHNIK DER STEINKOHLEN

Deutschlands und anderer Länder

Europa's

von

Dr. H. Fleck und Dr. E. Hartig,

Professoren an der k. polytechn. Schule in Dresden.

Mit 96 Holzschnitten, 13 Tafeln und 1 Karte der eigentlichen Steinkohlengebiete in Mittel-Europa.

Ein starker Quartband. — Preis gebunden Rthlr. 9. oder 15 fl. 36 kr.

Das obige Werk bildet den zweiten Band des in demselben Verlage erschienenen Werkes „die Steinkohlen" von Geinitz, Fleck und Hartig, während der erste Theil die „Geologie der Steinkohlen" enthält. Zugleich aber bildet es auch ein selbstständiges Werk, das besonders für Gasanstalten und grössere industrielle Etablissements, welche Steinkohlen verbrauchen, von grossem Werthe ist, weil es über die chemisch-technischen und physicalischen Eigenschaften sämmtlicher bekannter Kohlen, namentlich Deutschlands, die genaueste und umfassendste Auskunft giebt.

Da die meisten grösseren industriellen Etablissements jetzt in der Lage sind, an verschiedenen Kohlenbrecken ihren Bedarf beziehen zu können, so wird es für sie von grossem Werthe sein, die für ihre Zwecke brauchbarsten Kohlensorten kennen zu lernen, und durch eine sorgfältige Auswahl den höchsten Nutzwerth ihres Kohlenmaterials sowohl für die Erzeugung von Gas als für die hohen Temperaturen zu finden. Darüber sowie über die Preise, Sorten und über Maas und Gewicht, welche für die Kohlen in verschiedenen Ländern angewendet werden, unterrichtet das obige Werk in der gründlichsten Weise.

Zur näheren Kenntniss desselben verweisen wir auf das hier folgende Inhaltsverzeichniss:

Cap. I bis VI enthält die Geschichte und Statistik des Steinkohlen-Bergbaues in Deutschland und Europa von Prof. Hartig.

Cap. VII. Die Verkaufspreise der Steinkohlen Deutschlands an den Gruben im Jahre 1864 von Prof. Hartig.

Cap. VIII. Physicalische Eigenschaften der Kohlen von demselben.

1) Sortenbildung nach der Stückgrösse und der Stückkohlenfall.
2) Zerreiblichkeit der Kohlen bei dem Transport.
3) u. 4) Messen und Wägen der Kohlen; gesetzliche Bestimmungen hierüber, besonders über Form und Grösse der Maassgefässe. Mit Abbildung der Letzteren in proportionaler graphischer Darstellung.
5) Stauraum und Gewicht der verschiedenen Kohlen. Der Schüttungs-Coefficient.

Cap. IX. Chemische Zusammensetzung und chemischer Charakter der Kohlen von Prof. Fleck mit umfassenden Tabellen über die chemische Zusammensetzung und den Nutzwerth sämmtlicher Steinkohlen Deutschlands und der wichtigsten des Auslandes.

Cap. X. Leistungen der Steinkohlen als Brennstoff von Prof. Hartig. Ebenfalls mit übersichtlichen Tabellen dieser Leistungen.

Cap. XI. Die Aufbereitung (Klittern und Waschen) der Steinkohlen von Prof. Fleck mit vielen Abbildungen.

Cap. XII. Die Verkokung der Steinkohlen von Prof. Fleck mit vielen Abbildungen.

Anhang: Brikettfabrikation.

In C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist ferner erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

FORTSCHRITTE DER TECHNIK

des deutschen Eisenbahnwesens

in den letzten acht Jahren

nach den Ergebnissen der am 11. bis 16. September 1865 zu Dresden abgehaltenen Techniker-Versammlung der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen.

Supplementband I. zum Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Hoch-Quart. Mit 18 Tafeln Abbildungen und Holzschnitten. Preis 4 Thlr. 20 Sgr.

Die neuere Literatur über die Technik des Eisenbahnwesens besitzt wohl kein Werk, welches das Interesse aller Eisenbahntechniker und der mit dem Eisenbahnwesen in Beziehung stehenden Fabrikanten in so hohem Grade erregt, wie das vorliegende, das als Ergebniss jahrelanger gründlicher Vorarbeiten die neu redigirten technischen Vereinsvorschriften, sowie eine Zusammenstellung der Erfahrungen von fast sämmtlichen deutschen Eisenbahnen über die wichtigsten Fragen der Technik enthält.

In Separatabdruck wurde aus demselben hergestellt:

Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen.

Redigirt von der technischen Commission des Vereins nach den Beschlüssen der vom 11.—16. September 1865 in Dresden abgehaltenen Techniker-Versammlung.

Inhalt: Grundsätze für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands, welche bei Neubauten, grösseren Ergänzungen und Umbauten dringend empfohlen werden. — Signalordnung für die deutschen Eisenbahnen. — Sicherheitsanordnungen. — Einheitliche Vorschriften über den durchgehenden Verkehr auf den Vereinsbahnen.

Octav, Geheftet. Mit 5 Zeichnungs-Tafeln. — Preis 12 Sgr.

Die

Construction der Locomotiv-Essen.

Praktische Untersuchungen über die Wirkung des Blasrohrs.

Von

A. Prinsmann.

Maschinendirector der Gesellschaft zum Betriebe der Hollandischen Staats-Eisenbahn im Haag.

Quart. Mit Holzschnitten und 4 Tafeln Abbildungen.

Preis 1 Thlr. 10 Ngr.

(Separat-Abdruck aus dem „Organ für Eisenbahnwesen" Jahrg. Band III. u. IV.)

Bei **Schmorl & von Seefeld** in Hannover ist jetzt vollständig erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Architectonische Reiseskizzen

aus Deutschland, Frankreich und Spanien.

Eine Sammlung

mittelalterlicher Baudenkmäler

nebst Details,

begleitet von einem erklärenden Texte.

Aufgenommen und gezeichnet von

Franz Ewerbeck,

Architekt.

60 Blatt Zeichnungen und 15 Seiten Text, carton. 6 Thlr.

Digitized by Google

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. III. Band. 5. u. 6. Heft. 1866.

Ueber die Construction der Gepäckwagen auf den Preussischen Eisenbahnen.

Zusammengestellt und mitgetheilt vom technischen Eisenbahn-Bureau des K. Preuss. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten in Berlin.

Hierzu Tafel XIV, XV, XVI u. XVII.

Die Vorschriften für die Sicherung des Betriebes auf den Preussischen Eisenbahnen enthalten in Uebereinstimmung mit den von dem Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angenommenen Sicherheits-Anordnungen, die Bestimmung, dass in jedem Zuge, mit welchem Personen befördert werden, mindestens ein mässig belasteter Wagen ohne Reisende zwischen der Maschine und dem ersten Personenwagen eingeschaltet werden soll.

Ganz allgemein hat man hierzu den ohnehin bei dergleichen Zügen für die Beförderung des Passagiergutes mitzuführenden Gepäckwagen benutzt und demselben mit Rücksicht auf die mancherlei Zwecke, denen diese Wagen je nach den speciellen Bedürfnissen der betreffenden Bahnen zu dienen haben, eine verschiedene Einrichtung gegeben.

Neben der Herstellung eines geeigneten Raumes zur Unterbringung des Passagier-Gepäckes, ist überall auf die Anlage eines Coupés für den Aufenthalt des Zugführers Bedacht genommen, und letzteres meist der Art angeordnet, dass von demselben aus die Bahnsignale erkannt, der ganze Zug übersehen, die Schaffner und die Bremser überwacht und mit dem Locomotivführer in Verbindung getreten werden kann.

Diese Gepäckwagen enthalten ferner in der Regel besondere Abtheilungen für die Beförderung von Hunden, für die Aufbewahrung derjenigen Geräthschaften und Vorrathsstücke, vermittelst welcher bei vorkommenden Brüchen und andern Unfällen die erforderliche Hülfe geleistet werden kann, und bei einzelnen Bahnen heizbare Coupés für die Unterbringung des Beleuchtungs- und Schmiermaterialies, sowie für den Aufenthalt des Wagenschmierers oder eines die Packwagenbremse bedienenden Zugbeamten.

Je nachdem der eine oder der andere dieser Zwecke je nach den localen Verhältnissen für vorwiegend zu erachten war, haben auf den Preussischen Eisenbahnen verschiedene Gattungen von Gepäckwagen Eingang gefunden, deren wesentlichste Verschiedenheiten aus den nachstehend mitgetheilten Beispielen zu entnehmen sein möchten:

Auf der Oberschlesischen Eisenbahn sind sowohl sechsrädrige Gepäckwagen für durchgehende Züge, wie vierrädrige Gepäckwagen für Localzüge im Gebrauche.

Das Obergestell der 6rädrigen Wagen (Taf. XIV. Fig. 4) ist durch Zwischenwände in 3 Haupträume getheilt und zwar in den sogenannten Gepäckraum in der Mitte des Wagens und in die beiden Coupés y für den Zugführer und x für den Wagenschmierer an den Enden des Wagens.

Der mittlere Raum enthält:

1) den verschliessbaren Werkzeugkasten A, $4\frac{1}{2}'$ lang, $2\frac{1}{6}'$ breit, $2\frac{1}{4}'$ hoch;
2) ein Arbeitstischchen B für den Packmeister, welches heruntergeklappt werden kann. Ueber demselben
3) das Repositorium C, dessen Fächer mit den Namen der Bahnstationen bezeichnet sind,
4) zur Seite des Werkzeugkastens einen offenen Holzkasten zur Aufnahme der Wagenlaternen,
5) ein an der Seitenwand befestigtes Brett zur Aufnahme der Signalscheiben, wenn solche nicht an der Aussenseite des Wagens in den Lederösen f,f angesteckt sind,
6) die mit Kurbel versehene Signalleinen-Rolle, wenn der Wagen auf der Endstation angekommen,
7) mehrere Haken zum Befestigen der Laternen zur inneren Beleuchtung des Gepäckraumes,
8) mehrere Haken zum Aufhängen von Kleidungsstücken.

Der übrig bleibende freie Raum dient zur Aufbewahrung des Passagiergepäckes.

Auf beiden Seiten ist der Gepäckraum mit doppelten Flügelthüren R,R versehen, in welchen zur nothwendigen Beleuchtung

Digitized by Google

des Innern Fenster S,S angebracht sind. Der Verschluss der Doppelthüren geschieht durch Klinke a, Vorreiber T und Drücker welcher auf den Dorn e passt. Die beiden an je einem Thürflügel befestigten Oesen a,a gestatten das Anlegen von Plomben.

Ausser durch die nicht zu öffnenden Fenster S,S in den Thüren wird der Raum durch vier von innen vergitterte Fenster V,V erleuchtet, deren Scheiben herabgelassen werden können.

Das Coupé x, zunächst der Maschine enthält ein kleines zum Umklappen eingerichtetes Arbeitstischchen b und die Bremskurbel c. Dies Coupé wird gewöhnlich durch den den Zug begleitenden Wagenschmierer besetzt, welcher seinen Sitz von jeder Seite des Wagens durch eine mit einer Klinke g zu verschliessende Thür und je eine im Innern des Coupé angebrachte Treppe erreicht. Letztere ist nun die obere Seite drehbar und gestattet, in die Höhe gehoben, Eingang in den unter dem Coupé angebrachten Hundekasten D.

Das Coupé für den Zugführer y hat mit Ausnahme der Bremskurbel dieselbe Einrichtung wie das Schmierer-Coupé

Das Obergestell der 4rädrigen Gepäckwagen für die Localzüge der Oberschlesischen Eisenbahn (Taf. XIV. Fig. 1—3) besteht nur aus 2 Theilen: dem Gepäckraum und dem Schaffner-Coupé.

Der Gepäckraum hat eine ähnliche Einrichtung, wie der oben beschriebene Gepäckraum der 6rädrigen Wagen. Es fehlen jedoch das Arbeitstischchen und das Repositorium für den Packmeister.

Das Schaffner-Coupé ist der Maschine zugekehrt. Man gelangt in dasselbe durch eine in der Stirnansicht des Wagens auf ein Plateau sich öffnende einflügelige Thür D, in welcher ein zum Oeffnen eingerichtetes Fenster angebracht ist. In dem unteren Raume des Schaffner-Coupés befindet sich ein Sitz k mit darunter verschliessbarem Kasten. Bei Benutzung dieses Sitzes k muss der Theil l des darüber liegenden Fussbrettes zurückgeklappt werden. Dem Sitze gegenüber befindet sich der zum Herunterklappen eingerichtete Arbeitstisch m, darüber das Repositorium n. Eine auf den Dorn o zu steckende Lampe dient zur Beleuchtung des Arbeitstisches.

Ein Brett zur Aufnahme der Signalscheiben, wenn solche nicht gebraucht werden, ist an der Seitenwand in $5\frac{1}{2}'$ Höhe angebracht. Der Holzkasten q unter der Treppe dient zur Aufbewahrung verschiedener Lampen.

Vermittelst der Stufeneisen r, welche durch 2 Haken befestigt wird, gelangt man nach dem oberen Raume des Schaffner-Coupés, welcher einen durch die ganze Breite des Wagens durchreichenden Sitz t enthält, vor welchem ein eisernes Geländer u angebracht ist. Von diesem Sitze aus hat der Zugführer resp. Schaffner einen Ueberblick in der einen Richtung über den Zug, in der andern über die Locomotive, auch kann er von hier aus vermittelst der Bremskurbel v die Bremse bedienen, was jedoch auch von dem unteren Raume aus durch das auf die Bremsspindel aufgekeilte Rad w geschehen kann.

Zwischen dem Schaffner-Coupé und dem Gepäckraum befindet sich der Hundekasten C, von beiden Seiten mit Thüren versehen. Ueber demselben der durch 2 verschliessbare Klappen von dem Gepäckraume aus zugängliche Werkzeugkasten a.

Um zu den Zuglaternen über dem Plateau zu gelangen, wird die im Coupé befindliche Leiter r an die beiden Oesen y,y angehangen. Nach den Laternen an der anderen Seite des Wagens gelangt man vermittelst besonderer Tritte Z,Z. Die Signalleine, welche mit der Pfeife der Locomotive in Verbindung steht, wird durch das Schaffner-Coupé hindurchgezogen, zu welchem Zwecke die Löcher x,x angebracht sind.

Ganz ähnlich construirte Wagen wie die 6rädrigen Gepäckwagen der Oberschlesischen Eisenbahn sind auch auf der Wilhelmsbahn und bei den Personenzügen der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn eingeführt.

Die Direction der Wilhelmsbahn benutzt jedoch das der Maschine zugekehrte Coupé als Aufenthalt für den Zugführer, weil für letzteren hierdurch das unmittelbarste Einvernehmen mit dem Locomotivführer ermöglicht würde, während er auch von dem hinteren Coupé aus wegen der grossentheils mit bedeckten Schaffnersitzen versehenen Personenwagen ausser Stande sei, eine besondere Beobachtung des ganzen Zuges auszuüben. Die Direction bezeichnet ausserdem den Raum für den Zugführer als ziemlich beengt und eine Erweiterung und zweckmässigere Einrichtung desselben für wünschenswerth.

Mit Rücksicht hierauf, sowie in Anbetracht einer gelegentlichen anderweitigen Benutzung des Gepäckraumes wird auch die Verwendung 4rädriger Gepäckwagen an Stelle der 6rädrigen nicht für räthlich erachtet, obschon der Packraum der Letzteren allerdings in den meisten Fällen grösser sei, als die Verkehrs-Verhältnisse der Bahn erfordern. Dagegen wird die Beschaffung eines grösseren Raumes zur Unterbringung von Hunden und kleinem Vieh, sowie eines besonderen abgeschlossenen Raumes für die nützzuführenden Reservestücke und Geräthschaften empfohlen.

Die Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn bezeichnet die dort in den Personenzügen laufenden 6rädrigen Gepäckwagen ähnlicher Construction im Allgemeinen als zweckentsprechend. Als besondere Einrichtung ist nur zu erwähnen, dass in jedem der beiden Coupés eine Glocke angebracht ist, welche mittelst eines Drahtzuges von dem andern Coupé aus angeschlagen werden kann.

Die für die Schlesische Gebirgsbahn neu beschafften Wagen sind vierrädrig, da auf dieser Bahn überhaupt nur 4rädrige Wagen zur Verwendung kommen. Bei der auf (Taf. XV, Fig. 1—4) dargestellten Construction dieser Wagen ist die Eintheilung der beschriebenen 6rädrigen Wagen beibehalten. Um das Drehen der Wagen auf den Endstationen zu vermeiden, ist jedoch die Handbabung der Bremse von beiden Coupés aus durch Anbringung einer durch den Gepäckraum durchreichenden horizontalen Welle nebst zugehörigen konischen Rädern möglich gemacht. Eine derartige Anordnung erschien in dem vorliegenden Falle geboten, da die Gebirgsbahn streckenweise zur Eröffnung kommen soll und auf den jedesmaligen zeitweisen Endpunkten Drehscheiben nicht immer vorhanden sind. Unter anderen Verhältnissen erachtet es die Direction für räthlich, dass der Zugführer immer so placirt ist, dass er den ganzen Zug übersehen kann. Da dies bei der verschiedenen Ausstattung beider Coupés schon an sich ein Drehen der Wagen auf den Endstationen bedingt, so sei auf die Bedienung der Bremse von jedem der bei-

Digitized by Google

den Coupés aus ein besonderer Werth nicht zu legen. Ferner ist zu beiden Seiten eines jeden Coupés in Augenhöhe eine Ausbauchung angebracht, welche gestattet, an den Seiten des Zuges entlang zu sehen.

Auf der Ostbahn sind ausschliesslich 6rädrige Gepäckwagen im Gebrauche. Die neueste Construction dieser Wagen, wie solche sich für die von Berlin bis Eydtkuhnen durchgehenden Züge und insbesondere in Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse als zweckmässig ergeben hat, ist auf Tafel XV Fig 5—10 dargestellt. Der Wagenkasten ist in 3 Abtheilungen getheilt, von denen die mittlere ausschliesslich zur Aufnahme des Gepäcks dient, während von den beiden Endabtheilungen mit thurmartiger Erhöhung die eine für den Zugführer und Packmeister, die andere für den Schmierer bestimmt ist.

Der Gepäckraum hat in der Mitte jeder Langwand eine Schiebethür, die Endabtheilungen sind in den Wagenstirnwänden von den Balkons aus durch nach Aussen aufschlagende Thüren zugänglich. Zur Beleuchtung hat jeder der 3 Räume eine Laterne.

Unter dem Fussboden des Gepäckraumes sind im Untergestell 3 Kasten zur Aufnahme von Ausrüstungsgegenständen, als: Werkzeuge, Geräthe, Utensilien und Reservestücke angebracht. Die beiden mittleren Kasten sind durch Klappen im Fussboden von oben, die dritte seitlich liegend, ist unterhalb des Fussbodens von vorn zugänglich.

In jedem Endcoupé ist eine Abtheilung für Hunde eingerichtet, das Packmeister-Coupé enthält aus serdem einen Ofen, einen Schreibtisch, einige Repositorien und Spinden, sowie Kasten für den Telegraphen-Apparat, den Rettungs-Apparat mit Medikamenten für Geld und Briefschaften und für die persönlichen Gegenstände des Zugführers und Packmeisters; ferner 2 untere Sitze, von denen der eine zu einer Schlafbank eingerichtet ist und oben im Thurme eine lange Bank.

Das Schmierer-Coupé enthält einen Ofen, ein grösseres Spinde für Ausrüstungs-Gegenstände, mehrere Kasten für den Schmierer und den Schaffner, 1 Klapptisch, sowie 2 Sitze im unteren Raume und eine Bank oben im Thurme, — einen eisernen Rahmen an der Stirnwand des Wagens zum Aufstellen von Signallaternen, namentlich wenn dieselben im Winter vor dem Einfrieren bewahrt oder aufgethaut werden sollen.

Die Bremse ist so eingerichtet, dass sie in jedem Endcoupé von den auf der Bank im Thurme sitzenden Beamten gehandhabt werden kann.

Die Gepäckwagen der Berlin-Stettiner Eisenbahn und deren Zweigbahnen — der Vor- und Hinterpommerschen Bahn — haben, abgesehen von der Verschiedenheit einiger Details bei den zu verschiedenen Zeiten beschafften Wagen im Allgemeinen, die auf Taf. XIV Fig. 5—10, dargestellte Anordnung erhalten, wonach der Packraum sich in der Mitte des Wagens befindet, während an dem einen Ende ein Coupé für den Gepäckmeister und den Zugführer, an dem anderen Ende ein Coupé für den Schmierer vorhanden ist, welches letztere zugleich die mitzuführenden Utensilien enthält.

In dem erstgenannten Coupé hat der Zugführer seinen Platz auf einem erhöhten und derart angebrachten Sitze, dass er seitwärts sehend sowohl den Zug als auch die Maschine überblicken kann. Zu diesem Zwecke ist dies Coupé mit einem Aufbau versehen, welcher auf allen Seiten Fenster enthält. Dies Coupé ist ausgerüstet mit einem pultartigen Schrank für Briefschaften und Gepäckscheine, mit mehreren Behältern zur Aufnahme der Gelder, sowie mit Fächern für den transportablen Telegraphen-Apparat und die Controluhr.

Das Coupé für den Schmierer enthält Einrichtungen zur Aufnahme der Coupé-, der Oberwagen- und der Signallaternen und an Utensilien folgende Gegenstände:

1 Biegel-Winde,
2 Wagen-Winden,
4 eiserne Bohlen,
2 eiserne Brechstangen,
2 Hebebäume,
2 Schraubenkuppelungen,
1 Tau 20′ lang, 1¼″ stark,
6 Bindestricke,
4 Radklötze,
1 Säge,
1 eiserner Schlägel,
1 Handfeger,
1 Beil,
1 Axt,
2 eiserne Schippen,
2 Feuereimer,
2 Fackeln,
2 Pfeifenleinen,
1 Blechflasche mit Kienöhl,
1 Signallaterne,
verschiedene Vorsteckscheiben
und Signalfahnen.

Um das mitzuführende Schmieröl im Winter flüssig zu erhalten, werden in den Schmierer-Coupés kleine mit Blech ausgeschlagene Spinden mitgeführt, in welchen die Oelkannen über 2 Lampen ihren Platz finden. Bei Eintritt der wärmeren Jahreszeit werden diese Spinden wieder beseitigt.

Unter dem zum Sitze für den Zugführer dienenden Raume, sowie unter dem Raume für die Aufnahme der Laternen befinden sich Behälter für Hunde oder einzelnes Kleinvieh.

Der Gepäckraum ist vermittelst Schiebethüren in den Längswänden des Wagens zugänglich und wird bei Nacht durch eine an der Decke angebrachte Coupélaterne erleuchtet.

Zur Beleuchtung des Coupés für den Gepäckmeister dient eine am Pulte befestigte Cylinderlaterne. Das Coupé des Schmierers hat ausser der Handlaterne des Beamten keine besondere Belenchtung.

Die Bremskurbel befindet sich neben dem Sitze des Zugführers, da dieser die Bremse zu bedienen hat.

Die älteren Wagen der Stammbahn und der Hinterpommerschen Bahn sind 6rädrig. Ebenso die Gepäckwagen für die durchgehenden Züge der Vorpommerschen Bahn. Dagegen sind für die Güterzüge und Localzüge der Letzteren 4rädrige Gepäckwagen beschafft worden.

Digitized by Google

Die Länge des Gepäckraumes beträgt

bei 6rädrigen Wagen	17′ 3″	— 19′
„ 4 „ „	7′ 10″	— 14′
die Zugführer-Coupés	$5\frac{1}{2}$′	— 6′
die Schmierer-Coupés sind	4′	— 6′ lang.

Da der Zugführer von seinem Sitze aus die Bahn in beiden Richtungen bequem übersehen kann, werden die Wagen auf den Endstationen nicht gedreht.

Die Packwagen der Berlin-Hamburger Bahn, sämmtlich 6 rädrig, sind an jedem Ende mit einem erhöhten und durch angehängten Ueberhau ganz verschlossenen Sitze versehen. Auf dem nach vorn gerichteten Sitze nimmt der die Tenderwache habende Schaffner seinen Platz, während der Zugführer den nach rückwärts gekehrten Sitz einnimmt. Der die Tenderwache habende Schaffner bedient die Bremse. Die Wagen werden zu diesem Zwecke auf den Endstationen gedreht.

Der innere Raum des Packwagens ist durch zwei Zwischenwände in drei gleiche Abtheilungen, welche auf jeder Wagenseite mit Schiebethüren versehen sind, getheilt. Das eine Endcoupé dient für das von einer Endstation zur andern durchgehende Gepäck, das andere Endcoupé für das auf die Anschlussbahnen übergehende Gepäck, das mittlere Coupé für das auf Zwischenstationen aufzugebene oder dahin bestimmte Gepäck. Im mittleren Coupé ist ein besonderer Verschlag als Hundekasten angebracht. Ueber demselben befindet sich eine Schreibklappe und ein Regal zur Benutzung durch den Packmeister, welcher sich in diesem Raume aufhält. In dieser mittleren Abtheilung werden auch die mitzuführenden Reservestücke untergebracht.

Auf der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn sind je nach der Art der Züge verschiedenartige Gepäckwagen im Gebrauche u. zwar:

1) 4 rädrige Gepäckwagen von 19′ Kastenlänge ohne jede Eintheilung oder sonstige Einrichtung, in den Seiten nur mit Schiebethüren und je 2 Fenster versehen. Die Bremse ist nur von dem einen oberhalb des Wagenkastens angebrachten mit abnehmbaren Verdeck versehenen Schaffnersitze aus verstellbar und bedingt mithin ein Umdrehen des Wagens auf den Endstationen.
2) 4rädrige Post- und Gepäckwagen, bei welchen der 19′ lange Kasten durch eine Scheidewand in 2 gleich grosse Abtheilungen getheilt ist, von denen die eine für Postgepäck und Briefe, die andere für Passagiergepäck dient. Im Uebrigen sind diese Wagen den vorigen ähnlich construirt.
3) 6rädrige Gepäckwagen mit Packmeister- und Retiradencoupé. Der 24′ lange Kasten enthält, durch Scheidewände von einander getrennt, ein 5′ langes Packmeister-Coupé, einen 15′ langen Packraum und 2 neben einander liegende Retiradenzellen von 3′ Breite und 3′ 7″ Tiefe.

Das Packmeister-Coupé ist ausgestattet mit einem Schlafsopha, einem Waschtisch, einem eisernen, mit Blechmantel umkleideten Ofen und einem Spinde, welches im unteren Theile mit Thüren verschliessbar, oben mit Fächern und einer Fallplatte zum Schreiben versehen ist. Durch einflügelige mit Jalousien und Niederlassfenstern versehene Thüren, welche auf jeder Seite des Wagens angebracht sind, ist das Coupé zugänglich und verschliessbar.

Die beiden Retiradenzellen an dem anderen Ende des Wagens sind durch gleiche aber mit matt geschliffenen Scheiben versehene Thüren zugänglich und enthalten je ein Closet mit Blechrohr, Klappe und Deckel und ein auf- und niederzuklappendes mit Leder überpolstertes Sitzbrett.

Der Gepäckraum ist in den Seitenwänden mit je 2 Doppelschiebethüren versehen, welche zur Erhellung des Raumes Fenster erhalten haben.

Für den Transport von Hunden dienen besondere $3\frac{1}{2}$′ lange, $3\frac{1}{2}$′ breite und $2\frac{1}{4}$′ hohe Kasten, mit vergitterten Schiebethüren, welche sowie die Utensilien und Werkzeugkasten der Schaffner in dem Gepäckraume mitgeführt werden. —

Auf jedem Ende des Wagens ist ein mit abnehmbaren Verdeck versehener gewöhnlicher Schaffnersitz angebracht, von welchen beiden aus die Bremse sich feststellen oder lösen lässt, so dass eine Drehung dieser Wagen auf den Endstationen nicht nöthig ist.

Die Verwaltung empfiehlt bei einem Neubau solcher Wagen dieselben um etwa 3′ länger auszuführen, den Schaffnersitz einzubauen und unter demselben Abtheilungen zum Transport der Hunde und Aufbewahrung der Utensilien und Werkzeuge anzubringen.

Die neuern in Fig. 1—3 auf Taf. XVI. dargestellten Local-Gepäckwagen der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn haben bei 31′ engl. Kastenlänge einen 26′ 8″ langen Gepäckraum und ein im unteren Theile 3′ 6″, im oberen über das Dach des Gepäckraumes übergreifenden Theile 5′ 6″ langes Zugführer- und Bremser-Coupé erhalten.

In dem Zugführer-Coupé, dessen Fussboden $2\frac{1}{2}$′ über dem des Gepäckraumes gelegen, finden 3—4 Personen Platz.

Zu der auf der Kopfseite des Wagens gelegenen nach dem Innern des Coupé's sich öffnenden Thür gelangt man mittelst der zu diesem Zwecke angebrachten Tritte.

Durch die auf allen Seiten des Aufbaues angebrachten Fenster kann man von den längs der Langwände angebrachten Sitzen aus, sowohl die Bahn und Maschine, wie den Zug übersehen. In dem über der Decke des Gepäckraumes verflügerten Theile des Coupé's befindet sich ein Repositorium (a) mit 8 Fächern für die wöchentlichen Dienstbriefe, daneben je eine Fahnenhülse (b) zur Aufnahme der beiden Sorten Signalfahnen. Der Raum unter den Sitzplätzen (c) dient zur Aufnahme derjenigen Briefe, welche durch einen Schlitz von aussen in diesen Briefkasten gesteckt werden, der daneben gelegene Raum (d) zur Aufbewahrung der Geldbriefe und Geldsendungen. Unter dem Fussboden des Coupé's befindet sich ein in der Breite des Wagens durchgehender Raum (e) zur Aufnahme des Utensilienkastens und Schmierapparates. Der daneben gelegene Raum (f) ist in der Mitte getheilt und bildet 2 Stück Hundekasten.

Das im Gepäckraume befindliche Stehpult (g) dient zur Vertheilung und Aufbewahrung der Packmeister-Begleitbriefe und die Fahnenhülse (h) zur Aufnahme der Packmeisterfahne.

Zur Beleuchtung des Packraumes ist eine Coupé-Laterne in der Mitte des Wagens angebracht.

An dem erhöhten Theile der Wagendecke (innere Seite nach der Mitte des Wagens) ist über jedem der beiden Fenster, welche von Innen zu öffnen sind, ein eiserner Griff (i) angeordnet, welche zum Aufhängen der Signalleinen-Rollen dienen

Digitized by Google

so dass der Zugführer während der Fahrt nöthigenfalls die Signalleine ziehen kann.

Die Handhabung der Bremse geschieht durch Umdrehung des Schwungrades (k).

Die sämmtlichen Reservestücke werden auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn ausschliesslich auf den Locomotiven untergebracht.

Eine Drehung dieser Wagen auf den Endstationen ist nicht erforderlich.

Auf der Bergisch-Märkischen Eisenbahn sind 6- und 4 rädrige Gepäckwagen von im Wesentlichen ähnlicher Einrichtung im Gebranche. Die Anordnung der 4 rädrigen Wagen zeigt Taf. XVI. Fig. 4—6 und Taf. XVII. Fig. 11. Der 24′ lange Wageukasten ist durch eine Querwand in das 4′ lange Zugführer-Coupé und den 20′ langen Gepäckraum getheilt. Von letzterem ist ein besonderer Verschlag als Hundekasten abgetrennt.

Die Ausrüstung des zu beiden Seiten des Wagens mit Thüren versehenen, nicht überhöhten Zugführer-Coupés besteht aus einem durch die ganze Breite des Wagens durchgehenden Werkzeugkasten, dessen gepolsterter Deckel als Sitzbank benützt wird, — einem an der Kopfwand befestigten Repositorium mit Fallplatte zum Schreiben und aus mehreren Kleiderhaken und Notzen zum Niederlegen von Gegenständen zur Seite des in der Scheidewand nach dem Gepäckranme angebrachten Kastens.

In dem Gepäckranme befindet sich ein Schreibpult für den Packmeister

In dem 6 rädrigen Wagen hat das Zugführer-Coupé eine Länge von 4′ 7″, der Gepäckraum eine solche von 25′.

Die Bremse wird bei beiden Wagengattungen von dem an dem einen Kopfende des Wagens angehängten, überdeckten Schaffnersitze aus bedient.

Die 4 rädrigen Gepäckwagen der Köln-Mindener Eisenbahn, vorzugsweise auf der Deutz-Giessener Bahn im Gebranche, sind im Untergestell 25′ engl. lang und bestehen aus dem von beiden Langseiten des Wagens aus zugänglichen $5\frac{1}{2}$′ tiefen Zugführer-Coupé, der $1\frac{1}{2}$′ tiefen Abtheilung für Hunde mit darüberliegendem Utensilienschranke und dem $17\frac{1}{4}$′ langen Packraume.

Das Zugführer-Coupé ist ausgerüstet mit einem Sopha, unter dessen Sitz ein zur Unterbringung der Oelkannen und Kasten dienender, von jeder Langseite des Wagens aus zugänglicher Raum abgetheilt ist — mit einem Schreibpult nebst verschliessbarem Schranke für Werthpapiere — mit einem Kleiderschranke und einem Repositorium.

Durch die in der Kopfwand angebrachten 4 Fenster kann der Zugführer, wenn der Packwagen gleich hinter der Locomotive eingestellt ist, den Locomotivführer und Heizer von seinem Sitze aus überwachen. Die in der Seitenthür angebrachten Ziehfenster geben ihm auch Gelegenheit, den Zug seitwärts zu übersehen.

Ueber dem Rückpolster des Sophas liegen die Thüren zum Utensilien-Schranke, in welchem die Reservestücke, sowie Arbeits- und Hülfsgeräthe untergebracht sind. Eine vertikale Wand trennt von diesem Raum einen kleinen Theil ab, zu dem man von dem Coupé aus mittelst einer Klappthür gelangt, während in der Wand nach dem Packraum zu, sich ein kleines Fenster befindet, durch welches Zugführer und Packmeister in Communication treten können.

Zu dem Packranm führen von jeder Langseite des Wagens Rolithüren, welche durch ein Hakenschloss und ein besonderes Stechschloss mit dreikantigem Schlüssel verschlossen werden. Der Packraum erhält seine Beleuchtung während des Tages durch 4 Fenster in den Seitenwänden, bei Nacht durch eine in die Decke eingesetzte Laterne. Ausserdem sind noch Laternenstützen an den Wänden angebracht, in welchen Laternen beliebig eingesetzt werden können. Die Packmeister bleiben während der Fahrt im Packraum, in welchem sich aus diesem Grunde ein Klapptisch, ein Repositorium und eine Schreibtafel mit der Verzeichnung der Stationen befindet. Die Bremse wird von einem offenen Schaffnersitze aus durch einen besonderen Bremser bedient. Die Wagen werden auf den Endstationen stets so gedreht, dass das Zugführer-Coupé nach vorn gerichtet ist.

Die 6rädrigen Gepäckwagen in den Personenzügen auf der Köln-Mindener und Oberhausen-Emmericher Strecke sind im Obergestelle ganz nach demselben Systeme, wie die 4 rädrigen Wagen gebaut, nur die Länge des Packraumes (6 Fuss engl.) grösser als bei jenen.

Die mit überhautem Zugführer-Coupé versehenen 4 rädrigen Gepäckwagen der Köln-Mindener Bahn sind Taf. XVI. Fig. 7—11 dargestellt.

Das Zugführer-Coupé ist in der ganzen Breite des Wagens überbaut und um 2′ höher als der übrige Theil des Wagens, von dessen Länge es im Lichten 6′ abschneidet. Durch eine in jeder Langseite des Wagens befindliche Thür A tritt man in gleicher Höhe mit dem Fussboden des Packraumes in das Coupé und gelangt durch zwei Stufen auf das Podium, welches 2′ $4\frac{1}{4}$″ über dem Fussboden liegt, und unter welchem sich in der ganzen Länge des Coupés und in der Breite von 2′ $6\frac{1}{2}$″ der Utensilienkasten C, zugänglich durch eine Thür in der Kopfwand des Wagens, befindet. Zu jeder Seite des Utensilienkastens in gleicher Höhe mit diesem, in einer Länge von 3′ 8″ und einer Breite von 2′ 4″, mit einer Thür in der Seitenwand des Wagens liegt ein Hundestall.

Die Sitze für den Zugführer und Bremser befinden sich an den Langwänden des Wagens, so dass man von diesen Sitzen aus durch die in der Kopf- und Rückwand angebrachten Fensterreihen eine freie Uebersicht nach vorn und hinten über den Zug und die Bahn hat. Unter jedem der beiden Sitze ist ein verschliessbarer Raum D, der eine für Werthgegenstände und andere zur Unterbringung von Oelschmierkannen etc. bestimmt, angebracht. Sodann befindet sich, an der Kopfwand des Wagens befestigt, ein Schreibtisch b und über den Coupéthüren Repositorien (a) für den Zugführer.

In der Scheidewand zwischen Coupé und Packraum sind 2 Fenster, durch welche der Zugführer von seinem Sitze aus den Packraum übersehen kann.

Die Bremse ist nur von dem Coupé aus zu bedienen und als Kettenbremse construirt, welche schon länger auf der Köln-Mindener Bahn auch als Doppelbremse von beiden Seiten des Wagens zu bedienen, bewährt befunden worden ist und wobei nur eine $1\frac{1}{2}$ bis 2fache Umdrehung der Kurbel nöthig ist, um die Bremsklötze zur Wirkung zu bringen. (Vgl. Organ 1866 S. 114)

Digitized by Google

Grädrige Wagen mit in ähnlicher Weise überbautem Coupé sind in der eigenen Werkstätte der Bahn drei Stück erbaut worden.

Die Rheinische Eisenbahn hat in neuerer Zeit nur 4rädrige Wagen mit einem Maximal-Radstande von 15′ 6″ erbaut. Dem entsprechend ist auch nur ein Theil der älteren Sicherheits- oder Gepäckwagen mit 3 Achsen versehen.

In den Gepäckwagen der langen Rheinlinien ist nur ein grosser Packraum, und das Dienstcoupé an dem einen Ende angeordnet. Da einige dieser Wagen jedoch bis über die Zollgrenze durchgehen, so sind im Innern noch Thüren angebracht, welche entweder an den Wänden anliegen, oder einen Abschluss des halben Gepäckraumes zur Aufnahme des Zollgutes gestatten. Zwischen dem Coupé und dem Packraum sind Schränke zur Aufnahme von Hülfsgeräthschaften angeordnet. Ausserdem ist jeder Wagen mit einem Hundekasten versehen.

Diese Wagen sind auf den Endstationen so zu drehen, dass das Zugführer-Coupé, von welchem aus auch die Bremse zu bedienen ist, zunächst der Maschine steht.

Auf den Seitenlinien coursiren Wagen gleicher Länge, bei welchen jedoch, wie Taf. XVII. Fig. 8—10 dargestellt, das Dienstcoupé in der Mitte und zwei Packräume an den Wagenenden angeordnet sind. Von diesen Packräumen ist der eine in der Regel für Zollgüter bestimmt oder der Post überlassen.

Die Einrichtung des Dienstcoupés, sei es nun, dass solches am Ende oder in der Mitte des Wagens gelegen, ist zweierlei Art.

Bei der einen Construction ist das Coupé in der ganzen Ausdehnung desselben überhöht. Von den in beiden Langseiten des Wagens befindlichen Thüren führen einige Stufen auf das Podium des Coupés, welches auf jeder Längsseite mit je 2 erhöhten Sitzplätzen versehen ist. Von einem dieser Plätze aus ist die Bremse zu bedienen. Fenster an allen Seiten des Ueberbaues gestatten ein gutes Ueberblicken des Zuges und eine Verbindung mit der Zugleine. An der einen Kopfwand finden sich Fächer zum Ordnen der Papiere und ein Tisch. Vergitterte Fenster ermöglichen eine Ueberwachung des Packraumes.

Bei den Wagen der anderen Construction (conf. die Grädrigen Gepäckwagen Taf. XVII. Fig. 5—7) ist nur der Sitz an den Bremsen erhöht, dafür aber der Wagenkasten seitlich so angebaut und an den vorstehenden Seiten mit Fenstern versehen, dass man auch seitlich den Zug beobachten kann.

Um die hierbei etwas weit vorstehenden Thüren vor dem Anstreichen zu schützen, sind Federn angebracht, welche die Thüren von selbst zuwerfen.

In Betreff der Unterbringung der Utensilien wird bemerkt, dass die häufige Ueberfüllung der Packräume mit Gepäck, sowie der Umstand, dass bei grösseren Unfällen ohnehin ausser gewöhnliche Hülfe nöthig wird, zu dem Vorschlage geführt habe, das Hülfsmaterial der Züge auf 2 auf den Locomotiven unterzubringende Winden, sowie einige Ketten zu beschränken, und dagegen auf den zahlreichen Reserve-Locomotiv-Stationen je einen vollständig ausgerüsteten Hülfswagen bereit zu stellen. Ausserdem besitze die Central-Station Köln einen grossen, zu diesem Zwecke gebauten Hülfswagen, welcher zugleich eine Anzahl Arbeiter aufnehmen könne und besonders vollständig ausgerüstet sei.

Nach längerer Beobachtung der verschiedenen vorstehend beschriebenen Dienstwagen im Betriebe hebt die Verwaltung der Rheinischen Eisenbahn als Vorzüge der einzelnen Gattungen hervor:

Im Interesse der Sicherheit für das Zugpersonal bei vorkommenden Unfällen, sei es vorzuziehen, wenn das Dienstcoupé sich mitten im Packraume, nicht aber zunächst der Maschine befinde. Mit Hülfe der Signalleine sei auch aus dem Mittelcoupé genügende Communication mit dem Maschinisten möglich, eine Unterhaltung mit demselben während der vollen Fahrt aber auch aus dem Endcoupé nicht zu ermöglichen. Für den Fall, dass eine wirkliche Besprechung mit dem Maschinisten nöthig erscheine sei dieser Zweck nur durch das zur Zeit allerdings auf sehr wenig Bahnen erst eingeführte Laufbrett und durchgehende Handgriffe längs des Tenders zu erreichen. Die erhöhten Coupés und Sitze, möchten sie in der Mitte oder am Ende angebracht sein, hätten den Nachtheil, dass man häufig wegen des Dampfes der Maschinen wenig oder nichts von dieser oder dem Zuge sehen könne, um so weniger, als seit Einführung der Kohlenheizung auch die Fenster leicht verunreinigt würden. Aus diesem Grunde empfehle es sich, nur einen erhöhten Sitz für den bremsenden Beamten anzubringen, das Coupé aber seitlich so auszubauen, dass man den Zug beqnem beobachten könne. Diese letztere Construction sei auch in England seit langer Zeit beliebt und habe sich als sehr zweckmässig bewährt.

Die Verwaltung führt ferner an, dass mit Rücksicht auf die milde Temperatur des Rheinthales, welche 11 Grad fast nie übersteige, Oefen oder sonstige Heizapparate in den Dienstwagen nirgends angebracht seien.

Die Beantwortung der Frage endlich, ob für den Packraum besser ein ungetheilter oder zwei Räume zu beschaffen seien, hänge wesentlich von dem betreffenden Packereidienste ab. Auf der Rheinlinie, wo der starke Localverkehr ein Sortiren des Gepäckes unterwegs nöthig mache, erscheine die Anwendung durchgehender grosser Packräume zweckmässig.

Für die anderen Linien wo ein Local- und ein durchgehender Verkehr und zwar das letztere unter Zollverschluss vorhanden, empfehle sich der getrennte Packraum zu beiden Seiten des Dienstcoupés.

Die Packraumthüren an die Enden des Wagens zu legen, werde deshalb für zweckmässiger gehalten, weil dadurch die Ladung besser in die Wagenmitte komme und beide Achsen gleichmässiger belastet würden.

Auf der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn sind für die durchgehenden Personenzüge in neuester Zeit 6rädrige Gepäckwagen mit einem geräumigen 7′ tiefen, erhöhten Dienstcoupé an einem Wagenende, darunter befindlichen Utensilienraume und Hundekasten, sowie mit einem ungetheilten circa 23′ langen Packraume, von ganz ähnlicher Construction, wie die Wagen der Köln-Mindener Bahn (Taf. XVI. Fig. 7—10) beschafft worden. Dieselben sind vollständig bewährt befunden, während die älteren 4rädrigen Gepäckwagen bei nur $15\frac{3}{4}$′ Kastenlänge, von denen 6′ 8″ auf das Dienstcoupé, 2′ 3″ auf den Werkzeugraum und nur 6′ $3\frac{1}{2}$″ auf den Packraum kommen, nur in den Local- und Güterzügen coursiren und für wenig empfehlenswerth erachtet werden.

Die Gepäckwagen auf den unter Verwaltung der Eisenbahn-Direction zu Saarbrücken stehenden Bahnen sind sämmtlich 4rädrig, von 24′ Kastenlänge und 15′ Radstand

Digitized by Google

und von ganz ähnlicher Anordnung, wie die auf Taf. XVI. Fig. 4—6 dargestellten Wagen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn.

Da bei diesen Wagen der Zugführer von seinem Coupé aus den Zug nicht übersehen kann, das Coupé selbst auch zu wenig Raum zur Unterbringung der Materialien, Utensilien und Papiere bietet, so ist bei den im vorigen Jahre beschafften Wagen, deren Construction auf Taf. XVIb Fig. 1—4 mitgetheilt, auf entsprechende Aenderungen Bedacht genommen. Auch diese neuen Wagen werden vermittelst einer Scheidewand in 2 Haupttheile in ein Zugführer-Coupé und einen Gepäckraum getheilt. Ebenso befindet sich an dem einen Ende ausserhalb des Wagens ein gedeckter Bremssitz und muss auch hier die Bremse durch einen besonderen Bremser bedient werden.

Das Coupé für den Zugführer an der dem Bremssitze gegenüberliegenden Stirnwand ist um $21^1/_2{}''$ über den durchgehenden Theil des Wagens erhöht und in dem höheren Theile von allen Seiten mit kleinen Fenstern versehen. Der Zugang zu der in der Stirnwand befindlichen Thür dieses Coupés erfolgt von einem in der ganzen Breite der Stirnwand angebrachten, erhöhten, mit eisernen Handlehnen und überstehendem Dache versehenen Balkon aus, welcher auf jeder Seite noch 4" über den Seitenwänden des Wagens vorsteht, damit der Zugführer von hier aus bequem beide Seiten des Zuges beobachten kann.

Der Thür gegenüber ist an der Scheidewand ein Schreibpult mit darunter befindlichen verschliessbaren Repositorien angebracht. Zur Seite des Schreibpultes vermittelt je ein um die Hälfte zu öffnendes und in den Packraum gehendes Fenster eine Communication mit den in letzterem beschäftigten Personen. Daneben finden sich offene Fächer zur Aufnahme von Papieren etc.

An beiden Langseiten ist je eine Bank mit ledernen Sitze und Rücklehnenpolster angebracht, deren Höhe so gewählt ist, dass die hier sitzenden Personen (Zugführer und Packmeister) aus den Fenstern in den Stirnwänden des Coupés soviel als möglich den Zug und die Bremser beobachten können. Unter diesen Bänken befinden sich, wie unter dem Pulte, verschliessbare Schränke.

Der Raum unter diesem Coupé ist in zwei Theile getheilt, von denen der eine als Hundestall, der übrige Raum zur Aufbewahrung der Werkzeuge und Geräthschaften dient.

Der Hundestall, sowie der an dem anderen Ende des Wagens zu gleichem Zwecke eingerichtete Raum wird durch ein verschiebbares Trennungsbrett in je 2 Ställe von gleicher Länge getheilt.

Der Gepäckraum hat an jeder Langseite des Wagens eine Rollthüre. In demselben befinden sich zum Anlegen an die Seitenwände eingerichtete Flügelthüren, durch welche ein Raum für zollpflichtige Gegenstände abgeschlossen werden kann. Die Beleuchtung des Coupés und des Gepäckraumes erfolgt durch je eine Laterne, welche von aussen durch die Decke eingesetzt wird.

Eine Drehung dieser Wagen auf den Kopf- und Endstationen wird nicht beabsichtigt.

Eine Uebersicht der nach Vorstehendem auf den verschiedenen Preussischen Eisenbahnen im Gebrauche befindlichen Gepäckwagen, deren Abmessungen, Eintheilung und Preis möchte aus umstehender Zusammenstellung zu entnehmen sein:

Für die Mitführung des Passagiergepäckes in den Personen- und Schnellzügen der grossen durchgehenden Routen scheint hiernach eine Länge des Gepäckraumes von 23—26 Fuss erwünscht zu sein, während nach Ausweis der Wagen der Ostbahn, der Rheinischen und der Anhaltischen Bahn eine Länge des Gepäckraumes von 19' 3", 17'. ja von 15' selbst für einen lebhaften Personenverkehr noch für ausreichend erachtet wird.

Für Localzüge und Güterzüge kann der Gepäckraum je nach den bezüglichen Verkehrsverhältnissen der Bahn oft ganz erheblich kleiner sein.

Einer Einrichtung der Wagen, wonach das gesammte Gepäck in einem ungetheilten Raume untergebracht wird, wird schon mit Rücksicht auf das leichtere Sortiren des Gepäckes ganz allgemein der Vorzug gegeben. Selbst wie die Zollabfertigung den Verschluss des über die Grenze übergehenden Gepäckes bedingt, wird vielfach eine vorübergehende Theilung des Raumes durch Thüren, welche, wenn eine Trennung der Zollgüter nicht erforderlich, an den Wänden anliegen, der Anordnung von zwei getrennten Räumen vorgezogen.

Die Ausrüstung des Gepäckraumes mit Schieb- oder Flügelthüren, mit Fenstern, und eventuell mit einem Schreibpult und einem Repositorium für den Packmeister ist fast auf allen Bahnen dieselbe. Für vierrädrige Gepäckwagen mit an einem Wagenende angebrachten Dienstcoupé möchte die Bemerkung der Verwaltung der Rheinischen Bahn Beachtung verdienen, wonach es sich im Interesse einer gleichmässigen Belastung der Achsen empfiehlt, die nach dem Gepäckraume führenden Thüren an das dem Dienstcoupé entgegengesetzte Wagenende zu verlegen.

Das Zugführer-Coupé kann, sobald man auf die Herstellung eines ungetheilten Gepäckraumes Werth legt, nur an dem einen Ende des Wagens angeordnet werden. Die von der Verwaltung der Rheinischen Eisenbahn empfohlene Einrichtung des Dienstcoupés in der Mitte des Wagens wird demnach wohl vorzugsweise nur bei Gepäckwagen von Localzügen oder Nebenbahnen Anwendung finden können. Da es ferner, wie in den Bahnpolizeireglements einzelner Bahnen ausdrücklich vorgeschrieben, räthlich erscheint, den Zugführer derart zu placiren, dass derselbe, resp. sein Stellvertreter, während der Fahrt den ganzen Zug übersehen, die Bahnsignale erkennen und mit dem Locomotivführer in Verbindung treten kann, so sind die Zugführercoupé auf den meisten Bahnen der Art über die Decke des Gepäckraumes hinausgeführt, dass in dem Aufbaue entweder sämmtliche im Dienstcoupé mitfahrenden Personen, oder doch wenigstens der wachthabende Beamte ihren Sitz finden.

Dienstcoupés ohne erhöhten Sitz und ohne seitlichen Ausbau, wie das auf Taf. XVI, Fig. 4 — 6 dargestellte, gestatten eine genügende Uebersicht über den Zug nicht. Selbst die Communication zwischen Zugführer und Locomotivführer, auf welche bei dieser Anordnung Werth gelegt wird, ist, da eine Unterhaltung während der Fahrt doch nicht möglich, nur durch Zeichen herzustellen. Eine ebenso gute Verständigung kann aber leicht von einem am entgegengesetzten Ende des Wagens angebrachten Aufbaue aus vermittelst der Zugleine erreicht, oder noch vollkommener durch Anbringung von Lauftritten und Handgriffen an den Wagen und am Tender hergestellt werden.

Nicht mit Unrecht wird nun zwar Seitens der Rheinischen Bahn hervorgehoben, dass die erhöhten Coupés und Sitze den

Digitized by Google

Laufende Nr.	Benennung der Bahnen.	Räder-Anzahl.	Radstand.	Kasten-Länge.	Länge des Gepäck-Raumes.	Zugführer-Coupés oben	Zugführer-Coupés unten	Schlierer-Coupés oben	Schlierer-Coupés unten	Preis des Wagens exclusive Achsen und Räder. Thaler	Preis des Wagens inclusive Achsen und Räder. Thaler	Gewicht des Wagens Centr.	Bemerkungen.
1 a	Oberschlesische	6	21′	31′	26′	3′ 6″	2′ 3″	3′ 6″	2′ 3″	—	2989	230	
1 b.	dto.	4	12′	20′ exclusive Balkon.	14′	6′	4′	—	—	—	1720	172	
2.	Wilhelmsbahn.	6	18′ 3″	28′	22′ 10″	3′ 6″	2′ 3″	3′ 6″	2′ 3″	—	—	—	
3 a.	Niederschlesisch-Märkische	6	19′ 3″	28′	23′	3′ 6″	2′ 3″	3′ 6″	2′ 3″	—	2306	236	
3 b.	dto. (Gebirgs-)	4	12′	20′ 3″	15′ 9″	4′	2′	4′	2′	—	1721	163	
4.	Ostbahn	6	22′ 3″	31′ exclusive Balkon.	19′ 3″	6′	5′ 6″	6′	5′ 6″	—	2734	—	
5 a.	Berlin-Stettin	6	20′	30′	17′ 4″	—	6′	—	6′	—	2300	—	
5 b.	dto. (Hinterpom.)	6	21′	30′	19′	—	5′ 6″	—	5′ 6″	—	2330	—	
5 c.	dto. (Vorpom.)	6	20′ 3″	30′	17′ 4″	—	6′	—	6′	—	2060	—	
5 d.	dto. dto.	4	14′	24′	14′	—	6′	—	4′	—	1700	—	
5 e.	dto. dto.	4	13′ 1/2″	20′ 6″	7′ 10″	—	6′	—	6′	—	1620	—	
6.	Berlin-Hamburger	6	21′	28′	3 · 7′ 1/2 = 28′	angehängt		angehängt		—	2600	—	
7.	Berlin-Potsdam-Magdeburger	6	21′	31′	26′ 8″	6′	3′ 6″	ohne		1600	—	—	
8 a.	Berlin-Anhalt	6	16′	24′	15′	—	5′	„		1309	—	172	für Personenzüge
8 b.	dto.	4	11 3/4′	19′	18, 6″ oder 2 · 9′ 3″	ohne				971	—	137	für Localzüge
9 a.	Bergisch-Märkische	6	20′	30′	25′	—	5′	„		1800	—	—	
9 b.	dto.	4	15′	24′	20′	—	4′	„		1298	—	—	
10 a.	Köln-Mindener	6	21′	31′	23′ 3″	—	6′	„		2000	—	—	Preis ohne Ueberhöhung des Coupés
10 b.	dto.	4	15 1/2′	25′	18′ 3″	—	6′	„		1719 bis 1843	—	—	
11 a.	Rheinische	4	15 1/2′	25′	17′	—	6′	„		—	2188 bis 1775	—	
11 b.	dto.	4	10 1/2′	19′	10′ 6″	—	5′ 6″	— für Werkzeug	2′ 3″	—		—	
12 a.	Aachen-Düsseldorfer	6	21′	30′	21¶	—	7′	ohne		—	2230	—	
12 b.	dto.	4	8′	15′ 9″	6′ 3″	—	6′ 8″	— für Werkzeug	2′ 3″	—	—	—	
13 a.	Saarbrücker	4	15′	24′	17′ 6″	—	5′ 9″	ohne		—	1850	—	
13 b.	dto.	4	15′	24′	18′ 3″	— (mit Balkon.)	5′	„		—	1720	—	

Digitized by Google

Nachtheil haben, dass man wegen des Dampfes der Maschine oder wegen Verunreinigung der Fensterscheiben, die Bahn und den Zug nicht genügend übersehen könne; dieser Umstand möchte jedoch kaum einen ausreichenden Grund abgeben, wie vorgeschlagen, den Aufbau lediglich auf den Raum für einen bremsenden Beamten zu beschränken und dagegen das Coupé seitlich auszubauen. Ein seitlicher Ausbau eines mittleren Coupés, wie solcher Taf. XVII, Fig. 5—7 dargestellt, bietet zwar zur zeitweisen Beobachtung des Zuges passende Gelegenheit; es möchte aber für den betreffenden Beamten wohl zu ermüdend sein, wenn derselbe lediglich durch das schmale Schlitzfenster des Ausbaues und durch die Seitenfenster des Coupés den Zug, die Bahn und die Signale dauernd im Auge behalten sollte. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich wohl mehr, vielleicht in ähnlicher Weise, wie dies bei den Wagen der schlesischen Gebirgsbahn geschehen ist, den Aufbau des Zugführercoupés selbst über die Seitenwände der Wagen noch vortreten zu lassen und mit Fenstern zur Beobachtung der beiden Zugseiten zu versehen, oder, wie auf der Saarbrücker Eisenbahn (Taf. XVII, Fig. 1—4) eingeführt, das Coupé mit einem entsprechend hoch gelegenen Balkon in Verbindung zu setzen, der jederzeit eine vollkommen freie Uebersicht über Zug und Bahn gewährt.

Die Frage, ob in dem Thurme nur der wachthabende Beamte Platz zu nehmen, oder ob das Podium des Coupés der Art zu erhöhen sei, dass die sämmtlichen Sitzplätze die Aussicht über den Zug gewähren, wird je nach den speciellen Verkehrsverhältnissen der Bahnen verschieden zu beantworten sein. Auf der Ostbahn beispielsweise, wo die den Zug von Berlin bis Eydtkuhnen begleitenden Beamten, insbesondere die Packmeister zeitweise der Ruhe bedürfen, ist die Anordnung von Schlafsophas im unteren Theile des Coupés gewiss am Orte. Auf Bahnen, wo dergleichen Verhältnisse nicht vorliegen, empfiehlt es sich dagegen, den Fussboden der ganzen Coupés so hoch anzuordnen, dass darunter noch Raum für Hunde und Werkzeugkasten gewonnen wird. Immerhin aber möchte in allen Fällen darauf Bedacht zu nehmen sein, dass die betreffenden Beamten hinreichenden Platz für eine übersichtliche Unterbringung der ihnen übergebenen Gegenstände und zur unbehinderten Fertigung der ihnen während der Fahrt obliegenden schriftlichen Arbeiten erhalten. — In dieser Beziehung erscheint insbesondere für Coupés mit erhöhtem Fussboden die Anordnung eines einzigen Einganges zum Coupé von der Kopfseite des Wagens aus angezeigt. Eine Heizung der Dienstcoupés ist ebenso wie die Einrichtung besonderer Coupés für die Unterbringung des Beleuchtungs- und Schmiermateriales und den Aufenthalt der Schmierer nur auf denjenigen Bahnen üblich, wo die Länge der Route und die klimatischen Verhältnisse es erheischen.

Closetanlagen in den Packwagen kommen bis jetzt nur noch vereinzelt vor.

Für die Aufbewahrung von Vorrathsstücken und Geräthschaften lässt sich, wie aus den mitgetheilten Beispielen zu entnehmen, leicht eine Abtheilung zwischen dem Dienstcoupé und dem Gepäckraume gewinnen. Bei Dienstcoupés mit erhöhtem Fussboden finden die Geräthe unter letzterem eine angemessene Stelle. Andernfalls lassen sich die erforderlichen Kasten, wie bei den Ostbahnwagen (Taf. XV, Fig. 5—10), auch unter dem Fussboden des Gepäckraumes anbringen. Vielleicht empfiehlt es sich für einzelne Bahnen aber auch, nach dem Vorschlage der Verwaltung der Rheinischen Bahn, besondere Werkzeugwagen auf den Reserve-Locomotivstationen bereit zu halten. Für Bahnen, auf welchen eine grosse Zahl von Zügen verkehrt, möchte eine solche Anordnung aus ähnlichen Gründen, aus welchen daselbst die Aufstellung von Sprechapparaten in den Wärterbuden, vor der Mittheilung von transportablen elektrischen Apparaten vorzuziehen ist, Beachtung verdienen.

Ein Drehen der Wagen auf den Kopf- oder Endstationen, ist überall da erforderlich, wo bei der Anordnung des Zugführercoupés lediglich auf eine Ueberwachung der Maschine, oder aber des Zuges Rücksicht genommen ist. Bei Wagen, welche mit hochgebauten Zugführercoupés und Längssitzen versehen sind, von denen aus der Zug sowohl nach vorn, wie nach hinten zu übersehen ist, kann füglich von einem Umdrehen auf den Endstationen Abstand genommen werden.

Auf einzelnen Bahnen, auf welchen Schmierercoupés noch nicht üblich, wird für die Bedienung der Bremse oft ein besonderer Bremssitz angebracht. Wenn man auch dem Zugführer die Bedienung der Bremse als Regel nicht auferlegen will, so möchte es sich mit Rücksicht auf die Sicherheit des Betriebes doch empfehlen, auch in solchen Fällen der Bremse eine Einrichtung zu geben, dass dieselbe nicht nur von dem Bremssitze, sondern in Nothfällen auch von dem Zugführercoupé aus bedient werden kann.

Resultate aus dem Betriebe der Schweizerischen Nordostbahn.

Mitgetheilt vom Maschinenmeister Krauss in Zürich.

Häufig muss man von Seiten und zwar sowohl aus der Reihe der Practiker wie der Theoretiker Klagen darüber vernehmen, dass die Erfahrungen, welche die Praxis in so reichem Masse bietet nicht zur allgemeinen Kenntniss gelangen und man meistens selbst genöthigt ist von vorn anzufangen, wenn man ein zuverlässiges Resultat über dies oder jenes Material, über die eine oder andere Construction erhalten will.

Viel Zeit und viel Geld könnte erspart werden, wenn es anders wäre und gewiss würde auch die Wissenschaft nicht versäumen diese Erfahrungen als eine Quelle ihrer Forschungen zu benützen und auszubeuten: denn ebensowenig wie die Praxis ohne Theorie gediegene Fortschritte machen kann, so kann es auch nicht die Theorie ohne die Praxis, und da wo diese beiden Factoren nicht Hand in Hand gehen, wo sie nicht in engsten Rapporte mit einander stehen, wird nie etwas Ersprissliches erreicht werden. Würden diese unsere technischen Schulen die berufen sind dem jungen Manne die Grundlage für seinen spätern practischen Beruf beizubringen, würden sie ihre Vor-

Digitized by Google

träge und ihre Lehrmittel überhaupt mit mehr Rücksicht auf die Praxis und die Erfahrungen, welche dieselbe in so reichem Maasse und in so zuverlässiger Weise bietet, einrichten, so würden sich die jungen Leute, wenn sie in die Praxis kommen, bald zu brauchbaren Gehülfen heranbilden, sie würden in kurzer Zeit practische Begriffe bekommen, wozu sie jetzt meistens viele Jahre bedürfen und sie würden schon in der Schule Achtung vor dem practischen Berufe erhalten und mit weniger Hochmuth, aber mit grösserem Selbstvertrauen auf ihr in der Schule erlerntes theoretisches Wissen in die Praxis übergehen.

So reichhaltig die Literatur in theoretischer Beziehung ist, so spärlich ist sie es in practischer Beziehung; es lässt sich aber nicht verkennen wie schwierig es für den Practiker ist, seine in seinem Berufe gemachten Erfahrungen und Resultate zu sammeln, weiter auszuarbeiten und durch den Druck zu veröffentlichen. Meistens fehlt es ihm an Zeit, oft auch an der Lust hiezu, gewöhnlich hat er in langjähriger Praxis die Uebung in der Theorie verloren, und ohne mehrjährige Praxis ist es nicht wohl möglich gediegene Erfahrungen zu machen und zu sammeln. Die Klagen im Geschäftsleben, dass man so wenig tüchtig im Berufe ausgebildete Leute findet, sind nicht blos den Schulen, die den Grund zu tüchtiger Ausbildung nicht zu legen verstanden, sondern auch dem Practiker und vielleicht diesem in erster Linie zuzuschreiben, weil er der Schule mit seinem Wissen nicht an die Hand geht. Zum grossen Theil liegt freilich der Schwerpunkt der Erfahrungen im sogenannten practischen Gefühl, das sich durch Worte nicht recht ausdrücken lässt, und diess kommt am Häufigsten bei reinen Practikern vor, die ohne die Hand der Theorie für die Erscheinungen die Ursachen nicht finden können. Ohne Ursachen keine Wirkungen, darum ist es auch nicht möglich die schädlichen Wirkungen zu verhindern, solange die Ursachen derselben nicht aufgefunden sind. Es muss somit eine der wichtigsten Aufgaben des Betriebstechnikers sein, nachdem er die schädlichen Wirkungen erkannt, deren Ursachen zu erforschen; erst dann wenn ihm diess gelungen, wird er in dritter Linie die Mittel zur Beseitigung der Ursachen suchen müssen, und damit die gründliche Heilung des Uebels erreichen können. Man hat nur dann eine gründliche Erfahrung gemacht, wenn nicht blos das Uebel sondern auch deren Ursachen und ihre Gegenmittel aufgefunden sind, erst dann wird die Erfahrung eine nutzbringende sein; nur dann wird aus dem Empiriker ein gründlicher Techniker; und nur so wird die Theorie eine thätige Gehülfin der Praxis.

Wie wichtig und nothwendig es ist, die Erfahrungen in logischer Weise zusammenzustellen und die Ursachen schädlicher Einflüsse aufzufinden möge aus dem nun folgenden Aufsatze erkannt werden.

Leistungen der Bandagen.

Ich habe dieses Kapitel gewählt, nicht weil hierüber wenig Resultate veröffentlicht sind, daran fehlt es nicht, sondern weil die hierüber bekannt gegebenen Resultate fast immer jener Daten entbehren die zur Würdigung derselben nothwendig sind. Diess ist denn auch häufig die Ursache falscher Schlüsse. So ist z. B. allgemein die Meinung verbreitet, dass die rasche Abnützung der Schienen und Bandagen auf Bahnen mit schiefen Ebenen, eine Ursache des ungünstigen Tracés ist, während diess wie aus dem Nachfolgenden hervorgeht und wie es in meinem Artikel «Eisenbahnschienen und rollende Reibung.*) nachgewiesen ist ganz andern Ursachen zugeschrieben werden muss.

Die Ausgaben für den Unterhalt der Bandagen wie der Schienen ist für die Eisenbahnverwaltungen von grosser Wichtigkeit, da sie wegen ihrer grossen Höhe die Rentabilität oft in der empfindlichsten Weise beeinträchtigen. Die Resultate sind also nicht blos für die Wissenschaft, sondern ganz besonders für das practische Geschäftsleben von Bedeutung und es lohnt sich gar wohl der Mühe, der Ursache dieser Ausgaben nachzuforschen und den Wirkungen derselben vorzubeugen.

Zahlen sind beredter als Worte und darum möge voraus eine Tabelle über die «Leistungen der Bandagen» geschickt werden.

Ich muss in erster Linie bezüglich nebenstehender Tabelle eine Erklärung darüber abgeben, warum ich statt dem von den Bandagen zurückgelegten Weg die Zahl der Rotationen angesetzt habe. Obwohl es selbstverständlich ist, dass für die Leistung der Bandagen nicht der abgewickelte Weg, sondern die Zahl der gemachten Umdrehungen als Einheit bei Vergleichungen anzunehmen ist, weil nicht alle Bandagen den gleichen Durchmesser haben und z. B. eine Bandage mit doppelt grossem Durchmesser bei gleichem zurückgelegtem Weg jeder Punkt des Umfanges nur halb so oft die Schiene berührt, als jene mit einfachem Durchmesser, so findet man doch sehr häufig bei Angaben über deren Leistungen dieselben in Wegängen ausgedrückt, ja es giebt sogar Fabrikanten, die für ihr Material einfach die Zurücklegung eines bestimmten Weges ohne weitere Bedingung garantiren und weder nach dem Durchmesser der Bandagen noch nach der Belastung, welche dieselben zu tragen haben, fragen. Zu welchen Täuschungen eine solche Garantie führen kann, ist z. B. aus obiger Tabelle recht auffallend zu entnehmen. Es hat z. B. der durchschnittlich zurückgelegte (abgewickelte) Weg der unter Nr. 6 aufgeführten eisernen Bandagen 87,840 Kilometer betragen, während derjenige für die unter Nr. 11 aufgeführten Bandagen 127,448 Kilometer betragen hat, und doch haben erstere Bandagen, wenn man die Belastung ausser Betracht lässt, eine erheblich grössere Leistung (um 37,7 Procent) als letztere ergeben, indem Erstere 31 Millionen, Letztere 22¼ Millionen Umdrehungen gemacht haben. Die Tabelle weist übrigens auf die eclatanteste Weise nach, dass bei derartigen Garantien ausser dem Bandagendurchmesser auch die Belastung ganz besonders zu berücksichtigen ist. Vergleicht man die in Colonne 9 angegebenen Resultate, mit den unter Colonne 4 aufgeführten einzelnen Belastungen, so findet man hierin eine merkwürdige Uebereinstimmung. Während nämlich in Colonne 4 die Werthe zunehmen, nehmen dieselben in Colonne 10 und zwar in nahezu gleichem Verhältniss ab. Die Differenzen, welche hier vorkommen, sind wie wir gleich sehen werden andern Einflüssen zuzuschreiben. Warum die Abnützung der Bandagen genau im Verhältniss zur

*) Siehe «Organ 1866», 2. Heft, S. 56. In diesem Artikel sind folgende störende Druckfehler stehen geblieben, welche wir zu berichtigen bitten. Es muss heissen: Seite 57, Spalte 2, Zeile 13 von unten statt und wird; und auf Seite 58, Spalte 1, Zeile 16 von unten ist nach dem Worte «Belastung» das Wort und einzuschalten.

Digitized by Google

Leistungen der Bandagen im Betriebe der schweizerischen Nordostbahn

bis Ende des Jahres 1865.

1. Ordnungs-Nummer.	2. Function als	3. Classe der Locomotiven.*)	4. Belastung per Achse.	5. Durchmesser der Bandagen.	6. Gewicht eines Räderpaares.	7. Anzahl der abgenützten Bandagen. eiserne	8. puddelstählerne	9. Von einer Bandage bis zur vollständigen Abnützung durchschnittlich zurückgelegte Rotationen. Ordinäre Eisen	10. Feinkorn-Eisen.	11. Puddelstahl von de Dietrich in Niederbronn	12. Puddelstahl von Ueberlli in Sorsing	13. Gussstahl von Fr. Krupp in Essen.	14. Verhältniszahlen.	15. Von einer Bandage bis zur vollständigen Abnützung durchschnittl. zurückgelegte Kilometer
								I. Wagenrad-Bandagen:						
1	Wagenrad	—	30-65	950	12,8	25		30.731.000						
2	„	—	50-165	880	14,0	1713	8	23.959.000	50.825.000	34.654.000				139,480
								II. Locomotiv-Bandagen:						
3	Tenderrad	D.	80	900	18,0	26		42.352.000					1,00	119,702
4	Laufrad	„	90	820	17,0	28		42.704.000					1,14	110,702
5	Triebrad	„	100	1500	40,0	16		32.544.000					0,96	153,264
6	Tenderrad	A.P.C.	100	900	19,6	180	52	31.078.000	40.603.000	45.399.000		**56.687.000	0,92	87,840
7	Laufrad	B.C.	130	900	19,5	114	46	29.473.000	39.466.000	37.888.000			1,14	83,380
8	Tenderrad	B.	130	1050	18,0	12		25.209.000					0,97	74,253
9	Triebrad	„	140	1500	46,0	69	2	26.352.000	34.537.000				1,09	124,142
10	Laufrad	A.	150	1200	26,8	16		26.224.000					1,25	106,368
11	Triebrad	„	160	1800	50,6	20		22.551.000					1,09	127,478
12	„	D.	170	1800	44,0	10		15.408.000					0,74	87,077
13	„	C.	175	1200	38,2	44	12	17.614.000	31.584.000			**56.066.000	0,91	66,370
14	„	B.	190	1410	38,2	8		15.290.000					0,86	67,714

*) Classe A sind Locomotiven für den Schnellzugdienst mit 44 Kilometer Geschwindigkeit gebend
„ B „ „ „ „ Personenzugdienst „ 36 „ „ „
„ C „ „ „ „ Güterzugdienst „ 22 „ „ „
„ D „ „ „ „ Rahmdienst
Die Gusstahlbandagen sind noch im Dienst und werden voraussichtlich noch ein Paar Jahre halten

Belastung steht, dürfte hinreichend in meinem schon oben erwähnten Aufsatz über rollende Reibung dargethan sein; wie auch aus demselben zu entnehmen ist, warum Bandagen mit grösserem Durchmesser eine geringere Abnützung, gleiche Belastungen voraus gesetzt ergeben, als solche mit kleinerem.

Einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Abnützung übt die Function derselben und es ist selbstverständlich, dass bei Tenderbandagen die Bremsen, bei gekuppelten Triebrädern, der Umstand von nachtheiligem Einfluss ist, dass wenn eines der Räderpaare oder überhaupt eine der Bandagen mehr als die andere abgenützt werden, stets immer auch die Andern abgedreht werden müssen. Dieser Einfluss äussert sich am auffallendsten bei 6 und 8 rädrig gekuppelten Maschinen und ganz besonders bei solchen, wo die Belastungen der gekuppelten Achsen ziemlich verschieden sind, wie diess unvermeidlicher Weise ja sehr oft vorkommt. Darum ist auch die Verbindung der Tragfedern mittelst Balancier eine nothwendige Bedingung für gekuppelte Achsen.

Bei Triebrädern ist aber noch ein anderes Moment thätig, was eine grössere Abnützung bewirkt, und diess ist das verticale Moment der schwingenden Massen und Gegengewichte, sowie des schrägen Druckes der Kurbelstange auf das Rad. Man findet nämlich an den Triebradbandagen im Umfange eine ungleiche Abnützung und zwar ist dieselbe immer am grössten an jener Berührungsstelle, wo die Kurbel im Rayon des vorderen todten Punktes steht, also rechtwinklig zur Kurbel, überhaupt aber in dem darwischenliegenden Quadranten. Eine richtige Vertheilung der Balancierungsmassen und möglichst lange Kurbelstangen werden bei der Construction der Locomotiven in dieser Beziehung sehr zu beachten sein.

Dass das Gewicht der Räder nicht ohne Einfluss auf die Abnützung ist, dürfte aus dem Umstande zu entnehmen sein, dass bei der Unebenheit der Lauffläche dasselbe wie ein Hammer auf dem Ambos wirkt und das Moment dieser Wirkung genau im Verhältniss zum Gewichte steht, wie es aus dem gleichen Grunde die Geschwindigkeit ist. Die Abnützung bei Schnellzugsmaschinen muss also eine grössere sein als für langsamer gehende Maschinen. Darin ist neben der grossen Belastung wohl auch die rapide Abnützung der grossen Triebradbandagen bei Cramptonmaschinen zu suchen.

Von wesentlichem Einflusse auf die Dauer der Bandagen ist die Qualität und Härte des Materials. Die Colonnen 10, 11 und 12 geben in obiger Tabelle hierauf bezügliche interessante Resultate, nur ist leider, oder wie ich eigentlich sagen sollte, erfreulicher Weise noch keine der bei diesseitiger Verwaltung angeschafften Krupp'schen Gusstahlbandagen ganz abgenützt. Nach den bisherigen Resultaten darf man jedoch mit Sicherheit auf die fünffache Dauer gegenüber den eisernen Ban-

Digitized by Google

dagen schliessen; denn es sind z. B. die unter Nr. 6 aufgeführten Gusstahlbandagen erst einmal nachgedreht worden. Von sehr grossem Einfluss auf die Dauer ist die Gleichförmigkeit des Materials und in dieser Beziehung homogenes Material jedem Andern vorzuziehen. Die unter Nr. 2 aufgeführten Bandagen in Feinkorneisen ergaben ein erheblich günstigeres Resultat, als die aus Puddelstahl, obwohl dasselbe nicht blos vom gleichen Fabrikanten, sondern auch zu gleicher Zeit bezogen wurde. Darum giebt auch Gusstahl so auffallend günstige Resultate.

Aus Obigem ist als eines der wichtigsten Resultate der Einfluss der Belastung auf die Dauer der Bandagen hervorzuheben. Da dieser Einfluss proportional der Grösse der Belastung angenommen werden kann, so wird man, um den Einfluss zu finden, den die übrigen Verhältnisse (Function, Gewicht des Rades, Geschwindigkeit etc.) äussern, diesen Factor dadurch aus dem Resultat eliminiren, dass man das Product aus der Umdrehungszahl und der Belastung herstellt. Auf diese Weise ist Colonne 14 entstanden, und ist noch um das Resultat anschaulicher zu machen, das unter Nr. 3 gefundene Resultat als Einheit angenommen.

Die Werthe der Colonne 14 sind somit als Coefficienten der Leistung zu betrachten, (die von der Belastung herrührende ausgenommen.)

Stellt man die Werthe in Abtheilungen nach der Function der Bandagen zusammen, so hat man als Werthe für Laufräder 1,14, 1,14 und 1,25; für Triebräder 0,96, 1,08, 1,09, 0,74, 0,91, 0,86; für Tenderräder 1,00, 0,92, 0,97. Durchschnittlich für Laufräder 1,18, für Triebräder 0,94, für Tenderräder 0,96. Man ersieht hieraus, dass bei Laufrädern unter sonst gleichen Verhältnissen eine geringere Abnützung als bei Tender- und Triebräder stattfindet.

Einrichtung der neuen freistehenden Wasserkrahnen nach der Construction von Klett & Comp. in Nürnberg auf der baierischen Staatsbahn.

Nach Mittheilung vom Bezirksmaschinenmeister **Zaech** in Würzburg.

Hierzu Fig. 1 u. 2 auf Taf. XVIII.

Dieser schöne Krahn ist ähnlich, wie der im Organ 1864. S. 115 mitgetheilte (nach Kayser's Patent) construirt, wobei die Krahnsäule beweglich ist und eine obere Führung in dem ausgedrehten, aufrecht stehenden Halse der Fundamentplatte A hat, die neue Construction ist aber noch bedeutend einfacher und solider, sowie auch deren Form gefälliger. Es fällt dabei selbst am unteren Ende jede Stopfbüchse weg und steckt dieses Ende in der ebenfalls ausgedrehten Büchse des Ventilkastens B, leicht drehbar, indem die oben abgedrehte untere Stirnfläche der Krahnsäule auf dem entsprechend abgedrehten Ansatz der Büchse ruht und mit diesem wasserdicht eingeschliffen ist. Das 1 Fuss im Lichten weite Rohr C unschliesst mit einem 1 Zoll weiten Zwischenraum das ganze Untertheil der Krahnsäule und stellt durch je 8 Schraubenbolzen die Verbindung der Fundamentplatte A mit dem Ventilkasten B her.

Sollte etwas Wasser an der Dichtungsfläche von der Krahnsäule und dem Ventilkasten B durchdringen, so tritt dieses in den Zwischenraum zwischen die Krahnsäule und das mantelförmige Rohr C und wird am oberen Ende durch die unter der Fundamentplatte befestigte, die Krahnsäule dicht umschliessende Scheibe D abgeschlossen.

Da die Dichtungsstelle bei dieser Krahnconstruction unter dem Terrain in der Fundamentgrube liegt, so kann die Winterkälte nicht nachtheilig auf die Drehung einwirken.

Das aus dem Zuleitungsrohr E vom Wasserhaus zufliessende Wasser wird durch das konische messingene Absperrventil F im Ventilkasten B abgeschlossen, indem die durch die Stopfbüchse G tretende Ventilstange H oberhalb durch die in der kleinen gusseisernen Säule K drehbar gelagerte Schraube I mittels des Handrädchens L niedergeschraubt und beim Oeffnen mit dem Ventil F in die Höhe gewunden wird.

Um im Winter das Wasser aus der Krahnsäule unmittelbar nach dem Gebrauch abzulassen und ein Einfrieren oder ein Verpacken des Wasserkrahns zu verhindern, ist auf dem Ventilkasten noch das Rohr M aufgeschraubt, in welchem das kleine Ventil N eine Abflussöffnung verschliesst; wird mittels des Hebels O, welcher gabelförmig die Ventilstange H umschliesst, durch den in dieser angebrachten Stift a beim Absperren des Hauptventils F die Ventilstange P mit dem kleinen Ventil N gehoben, so fliesst alles Wasser aus der Krahnsäule durch den seitlich am Rohr M angegossenen Ausgusshals Q in die gepflasterte Grube der Rohrleitung und von hier in die Entwässerungskanäle. Im Sommer kann der Stift a aus der Ventilstange H herausgeschlagen werden und bleibt dann das Ventil N durch das Gewicht des gusseisernen Hebels O geschlossen, auf diese Weise geht kein Wasser aus der Krahnsäule verloren.

R ist ein Einsteigdeckel der Fundamentplatte, um an den Ventilkasten gelangen zu können. Die Fundamentplatte A ist mittels der 4 starken Schraubenbolzen S S mit dem Mauerwerk verankert. Die lange Schraube T dient noch zum Aufhängen des Ventilkastens B an der Fundamentplatte A.

Der aufrecht stehende Hals der Fundamentplatte A ist äusserlich achteckig, die Säule ist über dem Sockel kannelirt und oben mit einem korinthischen Kapitäl versehen; über letzterem ist ein zweiarmiges reichverziertes Aufsatzrohr angeschraubt, mit dessen einem Arm das schwanenhalsförmige Ausgussrohr verbunden ist; der andere abgeschlossene Arm dient als Gegengewicht und ist am Ende mit einem verzierten Knopf versehen. Ausserdem sitzt oben auf der Mitte der Krahnsäule noch eine schöne Laterne und kann durch rothe oder grüne Glasscheiben zur Nachtzeit die Stellung des Krahns signalisirt werden.

In dem neuen grossartigen (6000 Fuss langen) **Würzburger**

Digitized by Google

Bahnhof sind eine grosse Zahl dieser freistehenden Wasserkrahnen von 6 Zoll Weite zwischen den 13 parallelen Geleisen aufgestellt, und ausserdem sind daselbst in den beiden halbmondförmigen Locomotivremisen mit dazwischen liegender Werkstätte, worin 42 Stände für Maschinen im Feuer und 10 für in Reparatur sich befinden, bei den meisten Geleisen zwischen je zwei Maschinen ein derartiger Wasserkrahn von 4 Zoll Weite angebracht. Dabei stehen in diesen Locomotivremisen auf einem Geleise immer nur eine Maschine mit Tender und zwei grosse Drehscheiben, worauf je 23 Geleise führen, liegen in den Mittelpunkten der beiden halbmondförmigen Remisen. Ueber den Werkstätten sind 5 Wasserreservoire, 3980 Cubikfuss Wasser enthaltend, vorhanden; dieselben sind mit Schwimmer und elektrischen Signalapparaten versehen, um das Ueberlaufen zu verhindern und die jedesmalige Füllung dem Maschinenwärter an der ¼ Stunde entfernten Pumpenstation zu signalisiren, woselbst eine 3pferdige Dampfmaschine das erforderliche Wasser aus dem Mainflusse pumpt.

Die Maschinenfabrik von Kiett & Comp. in Nürnberg liefert die obigen 6 Zoll weiten Wasserkrahnen mit darauf befindlicher Laterne mit Aufstellung für 680 fl. und die 4 Zoll weiten dergleichen, jedoch ohne Laterne mit Aufstellung für 550 fl. per Stück, wobei jedoch das zum Krahnen erforderliche Mauerwerk nicht mit einbegriffen ist.

Die Reformen in den Schmiervorrichtungen und Schmiermitteln der deutschen Vereinsbahnen.

Vom Herausgeber.

In keinem Zweige der Eisenbahntechnik machen sich in den letzten zwei Jahren so bedeutende Reformen bemerkbar, als in den Schmiervorrichtungen und Schmiermitteln der Eisenbahnwagen. Hierzu scheint die von dem österreichischen Ingenieurverein gekrönte Preisschrift des Verfassers*) die nächste Veranlassung gegeben zu haben, denn die dort S. 127—29 ausgesprochenen Schlussfolgerungen sind ohne Zweifel bei den vorgenommenen Aenderungen vorzugsweise berücksichtigt.

Nachstehend theilen wir die in obigem Werke enthaltene und auch im Organ 1864, S. 20 aufgenommene Uebersichtstabelle der Achsbüchsen und Schmiermittel der deutschen Vereinsbahnen, bis zur neuesten Zeit vervollständigt, mit, und knüpfen hieran folgende Betrachtungen und Schlussfolgerungen:

1. Die Gesammtzahl der Achsbüchsen von den Wagen der deutschen Vereinsbahnen beträgt 476,798 Stück, dürfte sich aber mit der im letzten Jahre hinzugekommenen Anschaffungen (da nur ein Theil der Jahresberichte von 1865 vorliegen und von vielen Bahnen die Zahl nur bis Ende 1864 angegeben werden konnte) mit den neuerdings zum Verein zugetretenen Bahnen (wie Bebra-Hanau, Friedrich-Franz Eisenbahn, Grossenhainer und Kirchheimer Zweig-Eisenbahnen, Schleswig'sche, Tilsit-Insterburg, sowie Turnau-Kralup Eisenbahn), wovon noch keine Angaben vorliegen, auf nahe an 500,000 Stück sich belaufen. Dabei ist das System VI (für flüssige Schmiere von Oben und Unten mit Einguss von Unten) am stärksten vertreten, nämlich mit 140,014 Stück und über 37,000 mehr als vor 2 Jahren.

Alsdann folgen der Reihe nach System VII (für flüssige Schmiere von Oben und Unten, mit Einguss von Oben) mit 102,194 Stück und über 37,000 Stück mehr als vor 2 Jahren.

System II (für dickflüssige Schmiere) mit 64,295 Stück und ca. 11,000 Stück mehr als früher.

System V (für flüssige Schmiere von Unten mit Saugapparat) mit 59,392 Stück und ca. 10,000 Stück weniger als vor zwei Jahren.

*) Die Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahnwagen. Geschichtlich, statistisch-kritische Darstellung von Heusinger von Waldegg, sr. 4 mit 13 Foliotaf. und 75 Holzschn. Wiesbaden, 1864

System I (für dicke Schmiere) mit ca. 40,146 Stück. Dieses System ist hauptsächlich auf der Oesterreichischen Südbahn (allein mit 31,636 Stück vertreten und soll dort besonders deshalb beibehalten werden, weil die Wagen dieser Bahn vielfach nach Italien übergehen und bei dem dortigen heissen Klima der Oelverlust bei dünnflüssiger Schmiere zu bedeutend sein soll; sonst ist dieses System nur noch in grösserer Zahl bei älteren Wagen der Herzoglich Braunschweigischen, Bergisch-Märkischen und Oesterreichischen Staatsbahn vorhanden, wird aber auch auf diesen 3 letztern Bahnen nach und nach beseitigt.

System VIII (für Oelschmiere mit elastischer Wollstopfung) mit 37,360 Stück. Dieses System ist in der Abnahme begriffen, indem verschiedene Oesterreichische Bahnen, wo dasselbe bisher stark vertreten war, wie Oesterreichische Staatsbahn (17,708 Stück, Galizische Carl-Ludwigsbahn, Oesterreichische Südbahn, es ganz verlassen wollen, weil die elastische Wollstopfung auf die Dauer nicht hinlängliche Elasticität behält und den Achsschenkel nicht mehr gehörig umschliesst, sowie bei häufiger Erneuerung, resp. Reinigung der Wolle etc. viel Oel verloren geht. Nur die Rheinische Bahn hat in neuerer Zeit nach diesem System 5,582 Stück Achsbüchsen eingerichtet, dabei ruht aber die Wolle auf einem gewellten durchlöcherten Blech.

System III (für Oelschmiere von Oben) mit 30,246 Stück; auch dieses System ist in der Abnahme begriffen (um ca. 9000 Stück), da bei der Zuführung der Schmiere von Oben, die Saugdochte öfters versagen, die Schmierrinnen sich verstopfen und dem Achsschenkel leicht Unreinigkeiten mit der Schmiere zugeführt wird.

System IX (für flüssige Schmiere durch Eintauchen von Metalltheilen an dem Achsschenkel) mit 2,290 Stück. Diese Construction wird ohne Zweifel in wenig Jahren ganz verschwinden, weil sie zu complicirt ist und die Schmiere durch die heftigen Bewegungen sehr bald zäh und steif wird.

Dasselbe gilt auch von dem System IV (für flüssige Schmiere mit Schwimmer) nur mit 860 Stück, welche auf der Aachen-Mastrichter Bahn in Anwendung sind, sowie auch sehr wenig ökonomisch in Betreff des Oelverbrauchs functioniren.

Digitized by Google

Vergleichende Uebersichtstabelle der Achsbüchsen und

Laufende Nummer	Art der Verwaltung	Benennung der Eisenbahnen	A Anzahl der Achsbüchsen nach den Systemen: I. für dicke Schmiere.	II. für Oel, übrige Schmiere.	III. von Oben.	IV. von Unten bis Schwimmer	V. von Unten mit Kugelschalen	VI. von Oben u. Unten mit Ringen von Filz	VII. von Oben u. Unten mit Ringen von Leder	VIII. durch Anspritzen mit elastischen Körpern.	IX. durch Einlagen von Metallschalen und Achsbetrieb.	B Art der an der hinteren Seite gegen die Achse
			für Unterlager.									
1		Badische Eisenbahn	–	–	–	–	11,612	–	–	–	–	mit Holzscheibe
2		Bayerische Staats-Eisenbahn	–	28,368	–	–	–	–	–	–	–	mit Lederstulp
3		Braunschweigische Eisenbahn	1,960*†	–	–	–	–	2,734*	–	–	–	theils Leder-, theils Filzscheibe
4		Hannoversche Eisenbahn	–	–	800*†	–	–	–	7,706*† 14,968*	–	–	* Filzscheibe, *†, †† ohne
5		Main-Neckar-Eisenbahn	–	–	–	–	250 1,464	–	–	–	–	ohne
6		Main-Weser-Eisenbahn	–	–	–	–	–	3,346	–	–	–	Lederm'oschette mit Feder
7		Nassauische Eisenbahn	–	–	–	–	–	3,480	–	–	–	?
8		Preuss. Niederschles.-Märkische Eisenbahn	–	–	–	–	15,300	756	–	–	–	Filzring
9		Preuss. Ostbahn	–	–	6,196*†	–	–	6600*	–	–	–	*† zum Theil Lederscheibe, * alle Lederscheibe
10	Staats-Eisenbahnen	Preuss. Saarbrücker Eisenbahn (u. Trier)	–	308*	–	–	12	7,000	–	4	872†	– Filzring
11		Preuss. Westfälische Bahn	–	–	–	–	–	2,400* 1,400*†	–	150†	–	* ohne, † Filzscheibe, *† Lederschal. s
12		Sächsisch-Oestliche Bahn	–	–	–	–	–	7,000	–	–	–	Filzscheibe
13		Sächsisch Westliche Bahn	–	–	–	–	–	600* 10,404	–	–	–	Filzscheibe * ohne
14		Württembergische Bahn	–	–	–	–	–	–	11,256	–	–	umgelegter Filzring
15		Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn	–	–	–	–	500*	5,118	–	–	–	* Holzscheibe mit Gummi Filzring
16	Privatbahnen unter Staatsverwaltung	Bergisch-Märkische Bahn	2,400*	–	–	–	–	16,750†	–	–	ca. 1,800*†	* ohne † Filzscheibe, *† Lederring
17		Löbau-Zittau-Reichenberger Bahn	–	–	–	–	–	952	–	–	–	Filzscheibe
18		Oberschles. u. Stargard-Posen-Glogau-Bahn	–	6000*	530	–	–	13,480*†	–	–	–	ohne, * u. † Filzscheibe
19		Rhein-Nahe-Bahn	–	1050*	–	–	–	2,192	–	–	–	?
20		Wilhelmsbahn	–	1,150*†	1100	–	1,100	–	–	–	–	Filzscheibe
21	Privat-Eisenbahnen in Privat-Verwaltung	Aachen-Maastrichter Bahn	–	–	–	960	–	990	–	–	–	Lederstulp u. Filzscheibe
22		Albertsbahn?	–	–	–	–	–	2,871	–	–	–	?
23		Altona-Kieler Bahn	–	9,050	–	–	–	–	–	–	–	Filzscheibe
24		Aussig-Teplitzer Bahn?	–	–	–	–	–	–	1,068	–	–	?
25		Bayerische Ostbahnen	–	–	–	–	8,112	–	–	–	–	mit Holz- od. Lederscheibe
26		Berlin-Anhaltische Bahn	–	–	113	–	5,130*	–	–	–	–	* Filzring
27		Berlin-Hamburger Bahn	60	–	–	–	–	–	6,888	–	–	zum Theil Filzscheibe
28		Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn	230*	–	2,692	–	–	–	–	–	–	ohne, ca. 1000 mit Graphit-Mass
29		Berlin-Stettiner Bahn	–	ca. 3,412*	ca. 100	–	3,570†	–	–	–	–	ohne * u. † Lederstulp
30		Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn	–	–	–	–	–	4,750	–	–	–	Lederring

Digitized by Google

Schmiermittel von den Wagen der deutschen Vereinsbahnen.

B Dichtung.	C Lagerfutter von.						D	E	F	G	H	J	K	L
	auf 100 Theile gehen								Dimensionen der Achsschenkel					
an den Deckeln und Theilfugen	Roth- oder Weissguss	Kupfer.	Zinn.	Blei.	Antimon.	Zink.	Grösste Belastung eines Lagers.	Umfängliche Verdrängungszahl der Achsen pro Minute	Stärke des Achsschenkels	Länge desselben im Lager.	Schmierverbrauch pro Achsmeile	Bezeichnung der Schmiere	Preis der Schmiere per Zoll-Pfund	Zeit der Abnahme der Lager-Futter.	Mit oder ohne Schutzvorrichtung.	Laufende Nummer.
							Z.-Ctr.		Millimeter.		Zoll - Pfund		Thaler.	Jahren.		
vollkommen dicht	Rothguss	87	18	—	—	—	75—80	160 L 210 P 265 S	75 90	150 150	0,0026— 0,0010	Rüböl	0,154	7	Ohne	1
ziemlich dicht	Messing mit Weissguss	7	90	—	3	7	80 60	300	50 64	95 107	0,00337	Rüböl mit Talg	—	7	Ohne	2
* ziemlich, †* unvollkommen dicht	Roth, meist Weiss	87,5 4,66	12,5 90,66	—	— 4,66	—	75 40	200—300	70 82	152	0,0057	Rüböl und Palmtalgschmiere	0,125 0,01	* 9	Mit	3
* gut, mit Lader, †† * mangelhaft	Weiss	5,6	86,8	89,3	7,6 10,7	—	75	160 L 210 P 300 S	87 u. 70 76 u. 89	140	0,0020	Rüböl	0,155	* 7 ** 22	Mit	4
ohne	Geib mit Weiss	7 4,5	— 86,5	— —	— 7	7* —	82	220—300	60 83	120 157	0,0052	Rüböl	—	18	Ohne	5
vollkommen dicht	Geib mit Weiss	7 7,5	— 77	— —	— 15,5	? ?	70	191 P 262 Pla S	95	152	0,0022	Rüböl	—	8	Ohne	6
vollkommen dicht	Weiss	—	—	—	—	—	75	—	—	—	?	Rüböl mit Paraffin	—	3	Ohne	7
ohne	Weiss	5	85	—	10	—	80	140 L 210 P 280 S	72 76 76	115 134 170	0,00402	Cokscinöl und Harzöl	—	—	Mit	8
*† mangelhaft, * ziemlich dicht	Weiss	11,6 —	72,4 —	— 94	16,0 16	—	65	max. 444	85	156	0,0038	Schmierfett	—	*b 14 * d	Mit	9
?	Weiss u. Roth	5 82	85 13	— —	10 —	—	75	254	72—76 85	129—131 154	?	Rüböl und *Asphaltsteinschmiere	—	* 2	Mit	10
* ohne, † ziemlich dicht, ** vollkommen	* Weiss ** † Roth	7 84	82 16	— —	11 —	—	60 70	222 233	74 83	144	* 0,0025 † 0,00416	Rüböl	—	† 3	Mit	11
ziemlich dicht	Weiss	9,05	91,0	—	6,15	—	50	196—294	70	115	0,0047	Rüböl	0,15	?	?	12
ziemlich dicht	Weiss	5,3	86,8	—	7,9	—	65	160 L 240 P 350 S	64	126	0,0039	Rüböl	0,15	?	Mit	13
neuere vollkommen dicht	Roth mit Weiss	7 11,1	? 77,8	— —	— 11,1	—	78	212 P 255 S	75	120	?	Rüböl	—	?	?	14
* vollkommen dicht, ziemlich dicht	Weiss und Roth	9 80	76 8	6	17 —	— 6	75	141 L 212 P 318 S	—	—	* 0,00071 0,0033	Rüböl	—	* 1	?	15
* ohne, † ziemlich dicht, ** vollkommen dicht	Roth mit Weiss	80 8	8 80	6 —	— 12	6 —	60	200	76	143	0,006	* Palmölschm. † ** Rüböl	—	** ca. 12 † 3	Mit seit 1862	16
ziemlich dicht	Weiss	2,05	91,8	—	6,15	—	50	196—294	70	115	0,0017	Rüböl	—	?	?	17
ohne, * u. † ziemlich dicht	Weiss	5,55	83,33	—	11,12	—	81½	141 L 255 P 318 S	?	130—156	* 0,00083 † 0,0020	* Asphaltsteinschmiere, † Cokscinöl	—	** 5	Mit	18
?	Weiss	—	—	—	—	—	80	196	75—85	134—151	?	Rüböl und * Asphaltsteinschmiere	—	* 2 n	Mit	19
ohne Dichtung, ziemlich schliessend	Weiss	—	20	60	20	—	48—80	180	71 91	130 160	0,006—0,008	*† Rüböl und Asphaltsteinschmiere	0,16	*† 4	Ohne seit 1862	20
ziemlich dicht	Roth mit Weiss	? 9	? 60	— 20	— 12	—	60	420	64 78	118—123 137	0,020	Rüböl	—	10	Ohne	21
?	?	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	Ohne	22
neuere vollkommen dicht	Roth	80	20	—	—	—	70 80	220—420	70 87	127 158	0,00225	Schröder's Schmiere	0,125	ca. 12	nicht mehr	23
?	—	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	Ohne	24
theils vollkommen, theils ziemlich dicht	Weiss	8	80	—	12	—	55 80	170 L 150 P 270 S	85 96	162 190	0,0055	Rüböl	0,145	7	—	25
* vorzüglich dicht	Weiss	4,66	86,01	—	9,33	—	75	200—266	70 82	126 154	0,001—0,014	Schmierfett	0,14	11	?	26
ohne	Weiss	—	90	60	20	—	77	212 L 254 P —318 S	91	156	0,0026— 0,0030	Rüböl	—	ca. 16	Mit	27
ohne	Roth	75,48	11,32	9,42	—	3,78	65	206	76	152	0,0146	Rüböl	0,161	?? * ?	Mit	28
† u. * dicht	Weiss	—	82,5	62,5	15	—	85 100	231 302 max.	92 85	153 156	0,0035 0,00745	Mischt's steife Schmiere Rüböl	—	* 4	Ohne	29
?	Roth	79	6	8	—	5	85	176—217	69 75 98	124 141 170	0,0072	?	—	—	?	30

Digitized by Google

Vergleichende Uebersichtstabelle der Achsbüchsen und

Laufende Nummer	Art der Verwaltung.	Benennung der Eisenbahnen.	A Anzahl der Achsbüchsen nach dem Systemen. I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	B Art der
			für Locomotiven.									
			für dick-schmiere.	für dick-flüssige Schmiere.	von Oben.	von Unten mit Schwämmer	von Unten mit Ringschmie.	von Unten u. Unten mit Ringschmie.	von Oben u. Unten mit Ringschmie.	durch Anspeisen mit elastischen Dochten	durch Einlassen von Metallstücken in Achsbuchse.	an der hinteren Seite gegen die Achse.
31	Privat-Eisenbahnen in Preussen. Verwaltung.	Böhmische Westbahn	—	—	—	—	—	—	3,838	—	—	Holzscheibe
32		Brünn-Rossitzer Bahn ?	—	—	—	—	—	—	120	—	—	?
33		Buschtiehrader Bahn ?	—	—	—	—	—	—	676	—	—	?
34		Frankfort-Hanauer Bahn	36	—	—	—	—	—	602*	—	—	† theils Filzscheibe, theils Messingring mit Leder
35		Galiz. Carl Ludwigbahn	320 *	5,802	—	—	—	—	—	624	—	Lederstulp
36		Gras-Köflacher Bahn	—	—	—	—	—	—	—	664	—	Lederscheibe
37		Hessische Ludwigsbahn	—	—	—	—	—	—	5,782	—	—	?
38		Homburger Bahn	—	—	—	—	—	—	220	—	—	Lederstulp
39		Kaiser Ferdinands Nordbahn	—	—	—	—	—	—	25,826	—	—	?
40		Kaiserin Elisabeth Westbahn	—	—	—	—	—	—	—	6,664	—	Holzscheibe
41		Köln-Mindener Bahn	—	—	—	—	—	27,700	—	—	—	theils Holzscheibe mit Filzring, theils Filzscheibe
42		Kurfürstl. Friedr. Wilh. Nordbahn	—	—	—	—	—	1,820	—	—	—	theils Filzscheibe, theils Lederstulp mit Feder
43		Leipzig-Dresdener Bahn	—	—	5,018	—	—	—	—	—	—	Filzscheibe
44		Ludwigs-Eisenbahn (Nürnb.-Fürth)	—	—	—	—	—	—	144	—	—	meist ohne
45		Lübeck-Büchener Bahn	—	—	—	—	—	—	856	—	—	ohne, jedoch mit Schwamm
46		Magdeburg-Leipziger Bahn	—	—	—	—	—	6,170	—	—	—	Filzscheibe
47		Magdeburg-Halberstadt mit Cöthen-Bernburg	—	—	—	—	200	580 *	4,519†	—	—	* u. † Filzscheibe
48		Magdeburg-Wittenberger Bahn	—	—	—	—	—	—	1,354	—	—	ohne, jedoch mit Schwamm
49		Mecklenburgische Eisenbahn	—	—	994 *	—	984 †	—	—	—	—	* ohne, † mit Filzscheibe
50		Mohaes Fünfkirchener Bahn	—	—	—	—	—	—	—	1,040	—	?
51		Nelsse-Brieger Eisenbahn	—	80 **	—	—	—	746 †	198 *	—	—	* ohne, † u. *† mit Filzscheibe
52		Niederland. Rhein Eisenbahn	160 *	—	—	—	—	4,764	—	—	—	?
53		Niedersächsische Zweigbahn	—	284 *†	144 †	—	—	272 *	—	—	—	Filzscheibe
54		Oesterreichische Staatsbahn	4,216	4,654 9,414*	—	—	2,656 600 †	150 **	—	17,760*†	18**	*, ** ohne, †* mit Lederscheibe † mit Holzscheibe
55		Oesterreichische Südbahn	1,600† 20,000	—	—	—	—	—	—	3,766*	—	† alte ohne, neuere mit Holzscheibe * mit Lederscheibe
56		Oppeln-Tarnowitzer Bahn	—	—	160	—	—	562 * 84	—	—	—	ohne, * Filzscheibe
57		Pfälzische Eisenbahnen	—	—	990 *†	—	—	—	5,994 1,264*	—	—	ohne, * Lederscheibe, *†halbeiserscheiben m. Feder
58		Rheinische Eisenbahn	—	—	668	—	—	3,795 *	—	5,582*†	—	theils Holzscheibe mit Leder, theils Filzscheibe, *† Lederstulp
59		Süd-Norddeutsche Verbindungs-Bahn	—	9,258	—	—	—	—	—	—	—	Filzscheibe
60		Taunusbahn	42	—	—	—	—	—	1,214 230*	—	—	† Filzscheibe, * einer Schnierung
61		Thein-Bahn	—	—	800 4,800	—	—	—	—	1,176 *	—	* Lederscheibe
62		Thüringische und Werra-Eisenbahn	—	—	—	—	8,219	—	—	—	—	Lederring
63		Warschau-Wiener u. Warschau-Bromberger Eisenbahn	—	—	—	—	—	—	9,264	—	—	?

Digitized by Google

Schmiermittel von den Wagen der deutschen Vereinsbahnen.

B Dichtung. an den Deckeln und Theilfugen.	C Lagerfutter von, auf 100 Theile gehen: Roth- oder Weissguss	Kupfer.	Zinn	Blei	Antimon.	Zink.	D Gewöhnliche Belastung ohne Ladung. Z.-Ctr.	E Grösstzulässige Belastungszahl auf 1 Quadr.-Zoll Zapfenfläche.	F Dimensionen der Achsschenkel: Stärke des Achszapfens. Millimeter.	Länge desselben im Lager.	G Schmierverbrauch pro Achsmeile. Zoll-Pfund	H Benennung der Schmiere	J Preis der Schmiere per Zoll-Pfund. Thaler	K Zeit der Anwendung der Schmiere nach Jahresfrist. Jahren	L Mit oder ohne Schmirgel zusatz	Laufende Nummer
vorzüglich dicht	Roth mit Weiss	1,5	92,9	—	4,6	—	50—75	149 L 212 P	86	204	0,0034	Baumöl	—	4	Ohne	31
?	?	—	—	—	—	—	65	—	—	—	—	—	—	—	Ohne	32
?	?	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	Ohne	33
ziemlich dicht	Weiss	—	—	80	20	—	65—75	260	67	146	0,004	Rüböl	—	*12	Ohne	34
vorzüglich dicht	Roth mit Weiss	85 7	17 83	— —	— 10	— —	68—75	196 L 297 P 434 S	84	194	0,0082 * 0,0091	Rüböl u. ↑ Talg	0,1805	8 *10	Ohne	35
dicht	?	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	Ohne	36
ziemlich dicht	?	—	—	—	—	—	75	—	—	—	0,00136	Rüböl	—	—	Ohne	37
ziemlich dicht	Weiss	—	16	68	16	—	71	204	78	160	0,0033	Rüböl	—	6	Ohne	38
?	Weiss	—	20	60	20	—	72	—	—	—	—	Baumöl und Mineralöl	—	—	Ohne	39
vollkommen dicht	Roth mit Weiss	? 3	? 20	—	? —	—	75	100—200	85	198	0,0054	Mineralöl und Baumöl	—	2	Ohne	40
ältere ziemlich, neuere vollkommen dicht	Roth	81,97	4,6	4,6	—	9,83	70—80	195 L 420 S	65	118 144	Nord. Verb 0,00236 Köln-M. 0,0064	Rüböl und Baumöl	—	16	Ohne	41
ältere ziemlich, neuere vollkommen dicht	Gelb mit Weiss	? 7,5	? 77	— —	— 15,5	? —	70	211 P 320 S 320 R	72 100	140 159	0,0027	Rüböl	—	?	Mit	42
ohne	Weiss	16,75	75	—	8,25	—	72	120 L 360 S	76	128	0,00098	Rüböl	0,15	5	Mit	43
unvollkommen	?	—	—	—	—	—	60	—	—	—	—	Rüböl	—	—	Ohne	44
ohne	Weiss	9	78	—	13	—	72	maxim 315	85 91	147 156	0,0027	Rüböl	—	15	Mit	45
?	Weiss 3	—	91	84	16 6	—	86	160 P 254 S	—	—	0,0026 —0,0056	Rüböl	—	—	Mit	* 46
* ziemlich, † neuere vorzüglich dicht	Roth und Weiss	82 —	16 45	— 31	— 24	2 —	67—87½	160 L 254 P 318 S	65 76	118 156	0,012	Rüböl	—	—	Mit	47
ohne	Weiss	—	—	85	15	—	58	254 L 317 P	75	144	0,005	Rüböl	—	14	Mit	48
* mangelhaft, *† vollkommen dicht	Weiss	6,3	75	—	16,7	—	75	170 L 212 P	73	124	?	Rüböl	—	*? 5	?	49
?	?	—	—	—	—	—	60	—	—	—	?	?	—	?	Ohne	50
† †‡ ziemlich dicht	Roth und Weiss	? 20	? 60	— 20	— —	— —	* 35—40 † ‡ 50 —60	200	—	—	0,00211 *0,0095	Cokskienöl * † Wagenfett	—	*24	Ohne	51
ziemlich dicht	?	—	—	—	—	—	65	—	—	—	—	Rüböl * Palmölschmiere	—	?	?	52
ziemlich dicht	Weiss	3,0	90,8	—	6,1	—	* 65—85 † 65—85	274—285	78	171 170	0,00275	Rüböl * † Antifrictionsschmiere	—	* 20 * † 4	Mit	53
mangelhaft, * † ** ziemlich, *† vollkommen dicht	Roth mit Weiss	85 4 —	17 80 —	— — 84	— — 16	— 7 —	45½— 62½	102 146 L 211 P 293 S	65 78 95	131 171 199	0,0055 0,0089 *0,00614 0,00962 *0,00453	Talg Rüböl Baumöl	0,126 0,22 0,366	* 18 * † 12	Ohne	54
ohne, * vollkommen	Roth	?	?	—	—	—	70	100 L 260 P	80	160	0,0027 0,0057	Palmölschmiere †? Oel	—	?	Ohne	55
ohne, * ziemlich dicht	meist Roth theils mit Weiss	82 5	13 85	— —	— 10	5 —	69*	220	70 72 98	120 112 198	0,006	Cokskienöl	0,185	10 * 8	Ohne	56
mangelhaft, * vollkommen, †* ziemlich dicht	Roth mit Weiss	— 6	12 80	84 —	— 14	— —	70	160—200 max 260	60 85	115 150 156	0,0074 *0,0028	Rüböl	—	6 *? 4	Ohne	57
†* ziemlich dicht	Weiss	6	82	—	12	—	75	220 P 310 S	—	—	0,0050 0,0048	Maschinenöl	—	*? 2	Mit	58
ziemlich dicht	Roth und Weiss	83 —	17 —	— 80	— 17	— —	76	210 300	80	200	0,0057	Dickflüssiges Schmiere	0,186	3	Ohne	59
ziemlich dicht	Roth mit Weiss	? 5,5	? 89,4	— —	— 5,1	— —	65 75	212 P 260 S	70 *80	115 *150	0,0126	Rüböl	—	11 * 8	Ohne	60
* ziemlich dicht	Roth	—	—	—	—	—	60	—	—	—	—	Rüböl	—	—	Ohne	61
ziemlich dicht	Weiss	5 —	85 —	— 85	10 15	— —	70	242	62	124	0,0049	Rüböl	—	?	Mit	62
?	?	—	—	—	—	—	75	—	—	—	—	Schmieröl	—	?	?	63

Digitized by Google

Vor 2 Jahren war diese Reihenfolge eine ganz andere, nämlich erst System VI, dann V, VII, II, III, VIII, I, IX, IV.

2. In Betreff der Composition der Lagerfutter, so sind bei obigen Achsbüchsen ca. 264.090 Stück von Zinncomposition (ca. 59.000 Stück mehr als vor 2 Jahren) anzuführen.

103,680 Stück bestehen aus Rothguss.

87,620 Stück sind von Bleicomposition.

Von 25,403 Stück Lagerfuttern konnte die Composition nicht ermittelt werden.

3. Neue Achsbüchs-Constructionen wurden eingeführt:

a. von den Königlich Hannoverschen Eisenbahn unter Beibehaltung desselben Schmiersystems (VII), jedoch mit vollkommenerer Dichtung und zweckmässigerer Verbindung von Unter- und Obertheil, blos mittels eines beweglichen Bügels mit einer Schraube, ähnlich wie bei der Basson'schen Achsbüchse, abgebildet und beschrieben im «Organ» 1865, S. 66, um rasch, während des Betriebes das Unterheil abnehmen und das Lager revidiren zu können.

b. von der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn bei einer grösseren Zahl neuer Güterwagen die Achsbüchsen nach Beuther's Patent (beschrieben und abgebildet im «Organ» 1866, S. 17).

c. von der Oesterreichischen Staatsbahn bei einer Anzahl neuer Kohlenwagen und verschiedenen anderer Wagen die Basson-Bender'schen Achsbüchsen, abgebildet und erläutert auf Tafel VIII des Supplementbandes I. vom «Organ».

d. von der Westfälischen Bahn die amerikanische Achsbüchsen (abgebildet und beschrieben im «Organ» 1864, S. 63) mit loser Putzwolle, jedoch auf einem Blech mit Federn ruhend, wie bei der Main-Weser und Friedrich-Wilhelms Nordbahn.

e. von den Pfälzischen Bahnen die Westhoven'sche Achsbüchse mit Pumpapparat, abgebildet und beschrieben im «Organ» 1864, S. 5.

f. von der Rheinischen Eisenbahn die oben unter System VIII erwähnten Achsbüchsen nach Angabe des Oberingenieurs Berger, abgebildet und beschrieben im «Organ» 1865, S. 64.

g. von der Köln-Mindener Bahn unter Beibehaltung desselben Schmiersystems (VI) eine neue Achsbüchse mit vollkommenerer Dichtung, einfacherer Verbindung von Ober- und Untertheil (blos mit 2 Schrauben an kräftigen Seitenlappen) und mit zweckmässigerem Schmierpolster.

h. von der Bergisch-Märkischen Bahn statt der Diez'schen Achsbüchsen (System IX) solche von System VI mit besserer und einfacherer Verbindung von Ober- und Untertheil und guter Dichtung.

Ausserdem wurden auf vielen Bahnen die Dichtung der Achsbüchsen an der hinten Seite gegen die Achse vervollkommnet, und namentlich zweitheilige hölzerne Dichtungsscheiben nach verschiedener Construction, die durch kleine Federn zusammengehalten werden und wobei an den reibenden Flächen entweder Filz-, Leder- oder Gummistreifen eingelegt sind, meist angewendet.

4. Das Schmiermaterial haben in den letzten 2 Jahren geändert:

a. die Herzoglich Braunschweigische Bahn, statt Olivenöl Rüböl.

b. die Saarbrücker und Trier, sowie

c. die Rhein-Nahe Bahn, theilweise statt Rüböl die dickflüssige Antifrictionsschmiere.

d. die Berlin-Stettiner Bahn, statt der Mehl'schen dickflüssigen Schmiere mit periodischer Schmierung, theilweise wieder Rüböl mit öfterm Nachgiessen von Unten, weil diese Bahn durch die vielen fremden Wagen, welche auf der eigenen Bahn ohne periodische Schmierung liefen, im Nachtheil war, indem die eigenen Wagen auf fremden Bahnen nicht geschmiert zu werden brauchten.

e. die Galizische Carl-Ludwigsbahn, statt Rüböl die dickflüssige Schmiere von Oel und Talg, weil bei der flüssigen Schmiere die Verluste zu bedeutend waren.

f. die Kaiser Ferdinand-Nordbahn, statt raffinirtes Rüböl jetzt Baumöl und Mineralöl.

g. die Kaiserin Elisabeth Bahn, statt Rüböl und Baumöl — Mineralöl und Baumöl.

h. Die feste Schmiere der Oesterreichischen Südbahn besteht aus 70 Pfund Talg, 100 Pfund Palmöl und 120 Pfund Lauge. Für Winterschmiere werden 20% Palmöl durch Schmieröl ersetzt.

5. Schmierprämien haben in den letzten Jahren eingeführt: die Saarbrücker und Trier Eisenbahn, die Rhein-Nahebahn, die Rheinische Eisenbahn, die Niederschlesisch-Märkische Bahn, die Westfälische Bahn. Dadurch wurden auf den meisten Bahnen die wesentlichsten Ersparnisse im Schmierverbrauch erzielt.

6. Aenderungen im Schmierdienste haben in der letzten Zeit eintreten lassen:

a. die Main-Weserbahn, Schmieren durch das Fahrpersonal anstatt dem früheren Schmieren auf den Stationen; dadurch wurde der Schmierverbrauch fast um die Hälfte vermindert.

b. die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, periodische (monatliche) Schmierung mit Del durch Saugdochte von Oben und Nothpolster von Unten aus festgeschnürten Wollfragmenten (System VII), anstatt der früheren Paget'schen Lagerbüchsen (System VIII).

c. die Rheinische Bahn, periodische Schmierung mit den Achsbüchsen nach System VIII und VI, anstatt der früheren Schmierung bei jedem Zug.

Ueberhaupt zeigt sich auf den meisten Bahnen das Bestreben, die Achsbüchsen so zu vervollkommnen, dass die Schmiere ohne Schmutz dem Achsschenkel zugeführt wird, die Schmierung überhaupt sicherer functionirt und sie in eine periodische verwandelt wird, sowie dass ein möglichst geringer Schmierverbrauch durch eine vollkommenere Dichtung der Achsbüchsen an den Theilfugen, und gegen die Achse oder auch durch eine etwas consistendere Schmiere (wobei der Verlust an den Fugen geringer ist) erzielt wird.

Digitized by Google

Der Eisenbahndiensttelegraph.

Von C. Frischen, königl. Hannover'scher Telegraphen-Inspector.

Wenn gleich in der Neuzeit die Frage, welche Apparate und Einrichtungen für den Eisenbahndienst-Telegraphen zu wählen sind, schon ziemlich übereinstimmend beantwortet ist, so sind dagegen auch die Anforderungen an den Eisenbahndienst-Telegraphen gewachsen, und er ist ein wichtiger und unentbehrlicher Factor der Eisenbahnen geworden. — Aus diesem Grunde mag es erlaubt sein, einige Betrachtungen über die Frage: wie soll der Eisenbahndienst-Telegraph beschaffen sein — hier anzustellen.

Die Hauptbedingungen, welche der Eisenbahndienst-Telegraph zu erfüllen hat sind:

1) Die Apparate müssen einfach und dauerhaft sein und nicht leicht in Unordnung gerathen können.
2) Die Correspondenz muss leicht und sicher von Statten gehen.
3) Der Apparat muss die Depesche in bleibenden Zeichen geben.
4) Der Apparat muss möglichst wenig Beaufsichtigung, Regulirung etc. bedürfen.

Alle diese Anforderungen erfüllt im vollsten Maasse bis jetzt nur der Morse'sche Telegraphen-Apparat, wenn demselben eine zweckmässige Einrichtung gegeben wird: der diesem Apparate oft gemachte Vorwurf, dass das Telegraphiren schwer zu erlernen sei, kann nur von Nichtkennern ausgesprochen werden, denn in der Praxis hat sich der Vorwurf nicht bestätigt: anderntheils ist es auch durchaus nicht erforderlich, dass jede beliebige Person sofort den Telegraphen handhaben kann, und lässt sich dies bei keinem System erreichen. Eine verhältnissmässig kurze Uebungszeit kann nie in Frage kommen.

Es sind nun eine ganze Reihe von »Schreibapparaten« nach Morse's System hergestellt worden, welche ihren Zweck mehr oder minder entsprechen. Für den Eisenbahndienst können wohl nur 2 Sorten in Frage kommen; diese sind:

1) der einfache gewöhnliche Apparat, welcher die Zeichen vermittelst einer Stahlspitze in den Papierstreifen reliefartig eindrückt, und darum Reliefschreiber genannt wird, oder
2) der Schwarz- oder Blauschreiber, welcher die Zeichen mit schwarzer, in der Neuzeit vorzugsweise mit blauer Farbe auf den Papierstreifen markirt.

Der letztere Apparat wird durch die Farbeneinrichtung um vieles complicirter, und ist Beschädigungen leicht ausgesetzt.

Die Farbe trocknet, wenn der Apparat einige Zeit nicht gebraucht ist, ein, und sind dergl. Uebelstände mehr vorhanden.

Der grosse Vortheil, dass der Blauschreiber zu seiner Bewegung nur einer geringen electrischen Kraft bedarf und daher ohne Vermittelung eines Relais direct in Thätigkeit gesetzt werden kann, verliert für den Eisenbahndienst durchaus seine Bedeutung, dadurch, dass seine Bewegungen, weil mit geringer Kraft auch geräuschloser geschehen. Der Eisenbahndienst-Telegraph wird der Hauptsache nach von Eisenbahnbeamten mitbedient; diese sind mit anderen Arbeiten, vielleicht gar im Nebenamte, beschäftigt, und können dem Telegraphenapparate nicht ihre stete Aufmerksamkeit zuwenden. Der Apparat muss daher laute und vernehmliche Zeichen geben, die in besonders markirter Weise den Beamten den Anruf seiner Station zur Kenntniss bringen, ja ihn aus einem unfreiwilligen Schlaf erwecken können. — Der Blauschreiber ohne Relais, erfüllt diesen Zweck nicht, und es bedarf besonderer Weckervorrichtungen, um den Zweck zu erfüllen. — Der Blauschreiber mit Relais erfüllt zwar den letzt beregten Zweck, allein er schliesst damit auch die schon erwähnten Nachtheile in sich; für grössere Stationen mit besonderen Telegraphisten hat der Blauschreiber gewiss seine Vorzüge, für den gewöhnlichen Eisenbahndienst-Telegraph ist nur der gewöhnliche Reliefschreiber mit laut tönender Bewegung zu empfehlen, da er zugleich Einfachheit mit Sicherheit in sich vereinigt.

Die Art und Weise wie die Telegraphen-Apparate durch den electrischen Strom in Thätigkeit gesetzt werden, kann der Hauptsache nach auf dreierlei Weise geschehen:

1) mit Arbeitsstrom;
2) mit Ruhestrom;
3) mit Gegenstrom.

Theoretisch betrachtet sind zwischen allen 3 Stromeinrichtungen nur geringe Unterschiede zu machen, in der Praxis aber gestaltet sich die Frage anders und hängt von vielen Umständen ab; wesentlich wird dieselbe dadurch modificirt, dass es eine unter allen Witterungsverhältnissen absolut isolirende Telegraphenleitung nicht giebt.

Beim Betriebe der Linien mit Arbeitsstrom ist auf jeder der einzelnen Stationen eine so starke Leitungsbatterie aufgestellt, dass solche für die entferntesten Stationen der Linie ausreicht, und wird dieselbe beim Arbeiten — daher Arbeitsstrom — d. h. beim Niederdrücken des Tasters in den Kreislauf der Leitung eingeschaltet, und setzt dadurch die Apparate der anderen Stationen in Thätigkeit.

Hat eine Telegraphenleitung viele Zwischenstationen, wie z. B. die 16¼ Meilen lange Eisenbahndienstleitung Hannover-Bremen 15 Stationen in sich schliesst, und sind zum Betriebe dieser Linie im Ganzen etwa 30 Elemente erforderlich, so müssen beim Arbeitsstrom auf jeder Station diese 30 Elemente vorhanden sein, und sind auf benannter Linie $30 \times 15 = 450$ Elemente zu unterhalten.

Es ist ferner wohl von selbst klar, dass 15 Batterien, die auf den verschiedenen Stationen stehen, in ihren electrischen Wirkungen nie so abgemessen werden können, dass ihre Ströme stets einander gleich sind; bringt man dazu die unvermeidlichen Nebenschliessungen der Telegraphenleitung mit in Anschlag, so geht daraus schon hervor, dass es nicht zu erreichen ist, dass auf einen und denselben Telegraphen-Apparat der Strom einer entfernten Station eben so kräftig einwirkt, wie der einer Naheliegenden, und dass die verschiedenen Stromstärken

Digitized by Google

der 14 anderen Stationen eine gleiche Wirkung auf einen Apparat ausüben sollen, gehört noch zu den frommen Wünschen.

Lässt man sonstige Uebelstände ganz ausser Acht, so geht schon aus obiger Betrachtung hervor, dass zur Erreichung der unter ad 4) ausgesprochenen Bedingung die Anwendung des Arbeitsstromes für eine Eisenbahndienstleitung mit vielen Stationen sich durchaus nicht empfiehlt. — Für Linien mit wenigen Stationen, oder sehr langen Linien, wird je nach den Verhältnissen der Arbeitsstrom vorzuziehen sein.

Behalten wir das obige Beispiel der Linie Hannover-Bremen im Auge, so waren im Ganzen für die Einrichtung mit Arbeitsstrom $15 \times 30 = 450$ Elemente nothwendig; für die Einrichtung mit Ruhestrom hingegen ist nur im Ganzen die Aufstellung von nur 30 Elemente erforderlich, welche entweder zur Hälfte auf jeder Endstation, oder noch besser, zweckmässig vertheilt, auf mehreren Stationen zu placiren sind.

Diese 30 Elemente wirken alle in einer Richtung, ergänzen sich zu einer Batterie und senden ihren Strom continuirlich durch die ganze Telegraphenleitung im Zustande der Ruhe — daher Ruhestrom.

Durch diesen continuirlichen Strom werden die Anker aller Relaismagneten angezogen; wird durch das Niederdrücken eines Tasters der Leitungsstrom unterbrochen, so fallen die Relais-Anker aller Stationen ab, und setzen dabei mit Hülfe der Localbatterien die resp. Schreibapparate in Thätigkeit. — Die Schwankungen in der Stärke des Linienstromes sind verschwindend und jede einzelne Station kann mit Leichtigkeit ihren Apparat so einstellen, dass alle Zeichen klar und deutlich hörbar sind und mit aller Sicherheit darauf rechnen, dass ohne weitere Beachtung der Apparate, das Stationsrufzeichen ihr zu Ohren kommt, wodurch die ad 4) ausgesprochene Bedingung erfüllt wird.

Dem Ruhestrom kann nur der Vorwurf gemacht werden, dass die Nebenschliessungen der Linie mit ihrer wachsenden Stärke — auch zunehmend mit Länge der Linien — einen verhältnissmässig ungünstigeren Einfluss ausüben, als diess beim Arbeitsstrom der Fall ist. — Doch sind die Eisenbahndienst-Leitungen meistegs von geringer Länge, weshalb dabei die Frage nur einer sehr beschränkten Berücksichtigung bedarf.

Der continuirlich wirkende Strom ist beim Ruhestrom insofern als Nachtheil anzusehen, als dadurch mehr Batterie-Material verbraucht wird. Da nun aber in jedem galvanischen Elemente der Materialverbrauch nicht allein der elektrischen Wirkung proportionel ist, sondern auch ein davon unabhängiger Consum stattfindet, so ist, wenn man nach obigem Beispiele die continuirliche Wirkung von 30 Elementen mit der temporären von 450 Elementen vergleicht, der Vortheil überwiegend auf Seiten der 30 continuirlich wirkenden Elemente, ganz abgesehen davon, dass die Unterhaltung der 450 Elemente eine grössere Arbeitskraft etc. erfordert. — Ist nun das angeführte Beispiel den Vortheilen des Ruhestromes auch sehr günstig, so finden doch auf allen Eisenbahnen ähnliche Verhältnisse statt, und sind z. B. auf hannover'schen Eisenbahnen überall zu treffen.

Wird Ruhestrom auf einer Leitung angewendet, welche theilweise aus Untergrund oder Unterwasserleitungen besteht, und sind letztere mangelhaft isolirt, so kann der Ruhestrom diesen Fehlern gefährlich werden; aber eine richtige Placirung und Anordnung der Leitungsbatterien kann die Gefahr vollständig compensiren.

Dass durch den continuirlich wirkenden Strom die Relais-Electromagnete einen bleibenden, die Empfindlichkeit der Apparate beeinflussenden Magnetismus annehmen sollen, ist durch Nichts zu begründen, und hat sich auf den ausgedehnten hannover'schen Ruhestromlinien nirgends gezeigt.

Um den vermeintlichen Nachtheilen der Ruhestromeinrichtung, als: Abnutzung der continuirlich wirkenden Batterien, das magnetisch werden der Relaisanker etc. zu begegnen, ist vom Ingenieur Teirich in Wien vorgeschlagen, auf beiden Endstationen eine Batterie aufzustellen, welche jede eine für die ganze Linie ausreichende Stromstärke liefert. Diese beiden Batterien sind aber mit den gleichen Polen mit der Leitung continuirlich verbunden; es heben sich mithin ihre Stromwirkungen gegenseitig auf — Gegenstrom — und es circulirt in der Leitung kein Strom. Wird aber an irgend einem Puncte die Leitung mit der Erde verbunden, so hört die Gegenwirkung der Batterien auf und die Apparate werden in Thätigkeit gesetzt. Da die Anlegung des Erdbrahtes durch das Bewegen des Tasters auf den verschiedenen Stationen geschieht, und mit der verschiedenen Lage derselben der Widerstand in den Stromkreisen jeder der beiden Batterien sich verändert, und damit Ströme von wechselnder Stärke auf jeden einzelnen Apparat einwirken würden, so ist zur Umgehung dieses Uebelstandes erforderlich, beim Niederdrücken des Schlüssels zugleich passende Widerstände einzuschalten, um diese Stromschwankungen auszugleichen.

Eine genauere Beschreibung dieser Einrichtung findet sich unter andern auch in den »Mittheilungen über die zur Londoner Ausstellung im Jahr 1862 von der k. k. öster. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft beförderten Gegenstände. Wien 1862. S. C. Zamarski. A. und C. Dittmarsch« und muss ich darauf verweisen.

Es wird darin hervorgehoben, dass der Arbeitsstrom sich aus den bereits oben von mir angeführten Gründen sich nur bedingungsweise empfehle.

Vom Ruhestrom wird ferner gesagt Seite 3:

»Dieses System ist wegen der demselben anklebenden Unzukömmlichkeiten wenig angewendet worden. Der constante Strom bewirkt einen raschen Verbrauch der Batterien und der constante Magnetismus der Eisenkerne der Electro-Magnete wirkt nachtheilig auf die Empfindlichkeit der Apparate.«

Welches die »anklebenden Unzukömmlichkeiten« sind, ist nirgends gesagt; der Mehrverbrauch an Batterie-Material durch den continuirlichen Strom beim Ruhestrom ist nur unter ungünstigen Verhältnissen zutreffend, wie ich bereits oben angeführt habe. — Der »constante Magnetismus« ist eine irrige Annahme.

Hat nun das System mit Gegenstrom unter Umständen unverkennbare Vorzüge, namentlich bei Eisenbahndienst-Leitungen, gegen das System mit Arbeitsstrom, — und diese Vortheile werden in der Abhandlung besonders beleuchtet — so kleben doch dem ersteren System Mängel an, die das Ruhestromsystem nicht hat.

Es sei mir erlaubt, darauf näher einzugehen.

1) Die Apparate auf den Zwischenstationen sind complicir-

Digitized by Google

ter; es ist ein Schlüssel mit Doppelcontact, 2 Widerstände und ein Stöpselapparat etc. mehr erforderlich, welcher letzterer auf Einfachheit und damit auf sichere Manipulation wohl keinen Anspruch erhebt.

Wenn sich die betreffende Stationseinrichtung auch mit einem einfachen Schlüssel, und mit einem einfacheren Stöpselapparat viel zweckmässiger ausführen lässt, so ist doch immerhin der ganze Telegraphen-Apparat nicht so einfach, wie beim Ruhestromsystem.

2) Beim Telegraphiren zwischen zwei Stationen, wechselt in den dazwischen liegenden Stations-Apparaten, je nachdem die eine oder die andere Station arbeitet, die Richtung des Stromes; dieselben müssen also bald für positiven und bald für negativen Strom empfänglich sein, und diess hat bekanntlich bei schwachen Strömungen in der Praxis seine grossen Schwierigkeiten.

3) Beim Gegenstrom können auf den Zwischenstationen keine Leitungsbatterien aufgestellt werden, und da die Vertheilung der Leitungsbatterien wesentlich dazu beiträgt, die Einflüsse der Nebenschliessungen abzuschwächen, so ist das Ruhestromsystem einer grösseren Tragweite fähig.

4) Zwei verschiedene Kreise können nicht direct, sondern nur mittelst der Uebertragung mit einander correspondiren.

5) Bei Unterbrechungen der Linie müssen die Stationen ihre Apparate in Ruhestrom-Apparate umändern, um correspondiren zu können; haben also mit 2 Systemen zu thun.

6) Das Reguliren und Richten der Apparate auf der eignen Station kann nur unter Beihülfe einer anderen Station geschehen; beim Ruhestromsystem kann jede Station ihre Apparate selbstständig reguliren.

7) Bei Unterbrechungen der Linie wird, wenn dabei zugleich nicht zufällig ein Endschluss stattfindet, in keiner Weise ein äusseres Zeichen gegeben. Ist z. B. eine Unterbrechung vorhanden, und telegraphirt eine Station, so kann dieselbe die Unterbrechung nur durch Beobachten der Galvanoscopnadel bemerken. — Geschieht die Beachtung nicht, so hören zwar die Stationen auf dem nicht unterbrochenen Theile der Linie zwischen der arbeitenden und der Endstation den Anruf, haben aber kein Mittel der nunachtsamen Station von der vorhandenen Unterbrechung Kenntniss zu geben. — Eine andere, schon oben erwähnte Anordnung der Apparate kann zwar diesem Uebelstande mehr oder weniger abhelfen, immerhin aber wird eine Unterbrechung der Linie nur dann erkannt werden, wenn man selbst telegraphiren will, und dabei beide Galvanoscope gut beobachtet und dann die entsprechende Einrichtungs-Aenderung vornimmt; dadurch bemerken dann auch die zwischenliegenden Stationen, dass eine Unterbrechung vorliegt.

Beim Ruhestrom zeigt sich sofort auf allen Stationen ein Fehlen des Linienstromes und ein Anzug des Schreibhebels. — Durch Erddrahtanlegung, ohne jede weitere Apparat-Veränderung ist die Verbindung auf den nicht unterbrochenen Theil der Linie sofort hergestellt.

8) Während 2 Stationen in Correspondenz sind, kann man nicht, ohne die beiden correspondirenden Stationen zu stören, eine Correspondenz nach einer Station der anderen Richtung einleiten. Auf derselben Linienabtheilung sind auch nur dann 2 getrennte Correspondenzen ausführbar, wenn die 4 Stationen vorher ihre Apparate in Ruhestrom umändern, und die Leitung zwischen 2 und 2 correspondirenden Stationen mit der Erde verbunden wird. —

Dass bei Drahtberührungen die dadurch hervorgerufene Störung bei Gegenstrom-Leitungen geringer sein soll, entbehrt jeder Begründung.

Von den obigen Nachtheilen ist das Ruhestromsystem durchaus frei, und es hat der Gegenstrom gegenüber dem Ruhestrom nur Nachtheile, keine Vortheile.

Der einzige Vortheil könnte in der geringeren Abnutzung der Leitungs-Batterien gesucht werden, allein es ist beim Gegenstromsystem eine doppelt so grosse Batterie als beim Ruhestromsystem erforderlich, deren Abnutzung durch den schon erwähnten Materialconsum in der Ruhe, und dadurch dass die Batterien beim Gegenstromsystem durch die Nebenschliessungen und durch die gegenseitige Ungleichheit ihrer Stromstärken doch stets, Strom entwickeln, wohl ausgeglichen wird, und kann dieser geringe eventuelle Vortheil die Nachtheile des Gegenstromsystems nicht aufwiegen. Unter Berücksichtigung der Nebenschliessungen hat das Gegenstromsystem keine grössere Tragweite wie das Ruhestromsystem, und kann man dies durch eine kurze Rechnung leicht nachweisen, ja es steht diesem nach, weil die Leitungsbatterie nicht auf die Zwischenstationen vertheilt werden kann.

Wir gelangen somit zu dem Schlusse, dass für die Zwecke des Eisenbahndienst-Telegraphen das **Ruhestromsystem** den Vorzug verdient.

Wenn somit das Ruhestromsystem vorzugsweise sich für die Eisenbahndienst-Leitungen als das zweckmässigste empfiehlt und dasselbe zur grössten Zufriedenheit auf allen hannover'schen, braunschweiger Linien u. s. w. arbeitet, so drängt sich dabei unwillkürlich die Frage auf, warum die Anwendung des Ruhestromsystems trotz der nachgerühmten Vortheile anderseitig verhältnissmässig wenig Anwendung findet, ja warum sogar das System als unbrauchbar stellenweise wieder verworfen ist.

Die Beantwortung dieser Frage fällt nicht schwer

Die Herstellung einer Telegraphenlinie ist in der Jetztzeit eine verhältnissmässig leichte Aufgabe und wird vielfältig von Personen ausgeführt, die der Telegraphie nur ein leichtes Studium gewidmet haben.

Die Aufgabe, eine einfache und **sichere** Telegraphie herzustellen wird dagegen von Wenigen gelöst.

Wer Gelegenheit hat die Telegraphen-Einrichtungen besonders auf den Eisenbahnen zu betrachten, findet da oft Dinge, die die Unsicherheit der Telegraphie leicht erklären lassen.

Die nach allen Richtungen sich neigenden Stangen gleichen eher Bohnenstangen als Telegraphenstangen und ihre Stellung ist so wenig gesichert, dass jeder Sturm ihnen das Kennzeichen der Unhaltbarkeit aufdrückt.

Digitized by Google

Der Isolator macht auf seinen Zweck nur bescheiden Anspruch, sein einziger Werth ist — Billigkeit; oft sieht man ihn in Lagen befestigt, die seiner Form als Isolator gradezu Hohn spricht. Der Leitungsdraht ist möglichst dünn — billig — an den oft unzweckmässigen Verbindungsstellen entweder gar nicht oder nur mangelhaft verlöthet und geschützt. Gerissene Stellen werden nothdürftig zusammengehängt und so bietet die Leitung einen bedeutenden Widerstand dar. Die Einführung der Leitungen in die Gebäude sind meistens höchst provisorischer Natur; ein Gutta-Perchadraht zweifelhaften Fabrikats ist längs der Mauer befestigt und geht durch ein Loch im Fensterrahmen ins Zimmer. Durch die Einflüsse der Witterung etc. ist die Gutta-Percha bald verdorben oder beschädigt und Nebenschliessungen bleiben nicht aus, bis gelegentlich der Schaden wahrgenommen und der Fehler beseitigt wird, d. h. man bringt einen neuen Gutta-Perchadraht an Stelle des alten an, der dann bald wieder denselben Fehler zeigt u. s. w.

Am schlimmsten sieht es gewöhnlich mit den Erdleitungen aus; ein dünner Draht wird oft eine lange Strecke fortgeführt — manchmal säuberlich isolirt — und geht an einer gelegenen Stelle in die Erde oder in einen Brunnen und ist dort mit einer Erdplatte von bescheidener Grösse verbunden. Der dünne Draht, welcher zuerst die feuchte Erde berührt ist auch den oxydirenden Einwirkungen des electrischen Stromes und der Erdfeuchtigkeit zunächst ausgesetzt, und es wird, abgesehen von mechanischen Störungen, die Verbindung mit der Erdplatte geschwächt und bald gestört sein, dadurch entsteht in der Erdleitung ein bedeutender Widerstand. Wird derselbe Erddraht nun gemeinschaftlich von mehreren Linien benutzt, so können gegenseitige Störungen nicht ausbleiben.

Betreten wir die Telegraphenstationen und die Batterieräume, so sind oft unordentlich herumhängende, theilweise schadhafte Drähte zu bemerken, die hin und wieder krenz und quer durcheinander an den Wänden befestigt sind. Gerissene Stellen sind nothdürftig zusammengedreht.

Die Verbindung der Drähte mit Batterien und Apparaten ist und wird oft schlotterig und anlangend die letzteren, so sind sie aufgestellt, wie sie eben dieser oder jener Mechaniker liefert, oft ausgesucht unbequem. Ob die Umwicklungen der Electromagnete für die Verhältnisse der Linie passen, ist selten oder gar nicht in Erwägung gezogen; viele Windungen mit feinem Draht werden besonders gern angewendet.

Diesen und ähnlichen Vorwürfen wird oft entgegengestellt, dass solche Kleinigkeiten nur unbedeutenden Einfluss haben könnten. Jede Kleinigkeit einzeln betrachtet mag wenig Einfluss haben, aber in ihrer Gesammtwirkung addiren sie sich zu einem ganz beträchtlichen Einfluss, und man darf von solchen Einrichtungen der Telegraphenlinien sich keine Sicherheit versprechen.

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern, warum die obenerwähnten Mangelhaftigkeiten dem Ruhestrom- (auch Gegenstrom)-system hinderlicher sind, als dem Arbeitsstromsystem.

Dahin gehört zuerst die Antwort, dass eine Menge Fehler beim Arbeitsstrom nicht so zur Beobachtung gelangen wie beim Ruhestrom; ferner kann man beim Arbeitsstrom durch Verstärken der Leitungsbatterien eine stärkere Einwirkung auf die Apparate der übrigen Stationen erzwingen, muss dabei von der erforderlichen gleichmässigen Einwirkung aller Batterien aber mehr und mehr abstehen.

Sind in der Linie bedeutende Widerstände und Nebenschliessungen vorhanden — vergleiche die erwähnten Fehlerquellen — so gleicht die Linie einer solchen von bedeutender Ausdehnung und dabei verdient das Arbeitsstromsystem den unbestreitbaren Vorzug.

Doch Alles dieses kann die Vorzüge des Ruhestromsystems nicht abschwächen und nur die erwähnten verschiedenen Mangelhaftigkeiten sind die einzige Ursache, wenn die Einrichtung mit Ruhestrom ihren Zweck nicht erfüllt und nur in der Verkennung und Nichtbeachtung der Umstände darf man den Widerstand gegen die Einführung des Ruhestromsystems suchen.

Für die Herstellung einer zweckmässigen und sicheren Eisenbahndienstleitung dürften die nachstehenden Grundsätze sich empfehlen.

1) Die Stangen sind stark nicht unter 6 Zoll Zopf zu wählen, in den Curven sind die Stangen mit hoch hinanreichenden Verstrebungen zu versehen; besser empfiehlt sich noch für alle Stützpunkte Doppelstangen in Form eines grosslateinischen A hockkantig gegeneinander gesetzt.
2) Die Isolatoren sind nach ihrem Werth als richtig construirter Isolator, nicht nach der Billigkeit anzuwenden.
3) Der Leitungsdraht soll stark sein, circa 25 Centner per Meile, die Verbindungen müssen haltbar construirt und gut verlöthet sein; gegenseitige Verbindungen sind in der Regel nicht zu empfehlen.
4) Die Einführung der Leitungen in die Gebäude muss sicher und so solide sein, dass dieselbe durch Reparaturarbeiten an den Gebäuden nicht leicht beschädigt werden kann. Gutta-Perchadrähte im Freien sind zu vermeiden.
5) Die Herstellung guter und sicherer Erdleitungen ist eine Hauptbedingung. Grosse Kupferplatten von 16 bis 25 Quadratfuss sind in möglichst geringer Entfernung in die feuchte Erde einzugraben. An der Kupferplatte ist ein 2 bis 3 Zoll breiter Kupferstreifen mit Schlagloth zu rothen und bis ins Telegraphenbureau zu führen und daran die einzelnen Erdleitungsdrähte zu befestigen. Eine Erdleitung durch Vermittlung der Gasröhren ist nicht immer sicher.

Müssen die Schienen als Erdleitung benutzt werden, so sind vom Telegraphenbureau bis zu den Schienen Eisenstangen von wenigstens ½" Durchmesser zu legen, welche letztere mit mehreren daran geschweissten Seitenstangen an verschiedene Schienenstränge, entweder mit besonderen Schrauben oder mit Hülfe der Laschenschrauben befestigt werden.

Die verschiedenen Erdleitungen an einer und derselben Telegraphenleitung sind, wenn thunlich, von gleichem Metall zu wählen.

Die Erdplatten in Brunnen einzulegen ist für das Wasser gesundheitsnachtheilig.

6) Der Widerstand in der Leitung ist so klein, d. h. der Weg für den elektrischen Strom ist so bequem wie möglich zu machen.

Digitized by Google

Dicker Leitungsdraht, sichere wohlverlöthete Drahtverbindungen sind erforderlich. Muffen, mit denen die Drähte durch Umbiegen oder Breitschlagen ohne Löthung verbunden werden, sind verwerflich. Sichere gutwirkende Erdleitungen sind nicht minder Hauptbedingung. Sogenannte Blitzwiderstände oder Zuleitungen von dünnem Draht erzeugen einen bedeutenden Widerstand und sind daneben unwirksam und störend. Der oft diesen Einrichtungen nachgerühmte Vortheil durch Nachweis der Schmelzung der Blitzdrähte und Verschonen der Apparate durch Blitz ist nur ein täuschender unbegründeter Beweis.

7) Wenn somit der Widerstand in der Leitung möglichst klein zu machen ist, so ist nicht minder der Widerstand in den Apparaten in Rechnung zu ziehen und hiergegen wird vielfach gefehlt. Apparate mit vielen und feinen Windungen und bedeutendem Widerstand werden gewöhnlich als die empfindlichsten gelobt und gern angewendet; sie sind in den meisten Fällen das Gegentheil.

Ein Beispiel wird dies leicht klar machen und wollen wir dazu wieder die Linie von Hannover nach Bremen mit ihren 15 Stationen heranziehen und als Apparate solche Beispiele vorführen, wie sie hier in natura vorhanden sind.

Dieselben Relais hatten bei Anwendung von feinem Draht durchschnittlich 16520 einzelne Umwindungen und 890 Siemens'sche Einheiten-Widerstand.

Bei dickem Draht dagegen durchschnittlich 3290 Umwindungen und 31 S.E.-Widerstand.

Die Galvanoscope mit dünnem oder dickem Draht verhielten sich durchschnittlich wie 44 zu 9 S.E.-Widerstand.

Eine Meile Drahtleitung = 60 S.E.-Widerstand, Batterie- und Erdenwiderstand als verschwindend klein, bleiben unberücksichtigt.

Demnach hat die Linie von Hannover nach Bremen mit feindrähtigen Apparaten besetzt, folgenden Widerstand:

$16^1/_2$	Meile Leitung à	60 S.E.	=	990 S.E.
15	Relais à	890 S.E.	=	13350 S.E.
15	Galvanoscope à	44 S.E.	=	660 S.E.
		In Summa		15000 S.E.

Mit dickdrähtigen Apparaten besetzt, ist der Widerstand:

$16^1/_2$	Meile	à 60 S.E.	=	990 S.E.
15	Relais	à 31 S.E.	=	465 S.E.
15	Galvanoscope	à 9 S.E.	=	135 S.E.
		In Summa		1590 S.E.

Da nun bei längeren Telegraphenlinien sich die Stromstärken nahezu umgekehrt wie die Widerstände verhalten, so ist bei der Besetzung mit dickdrähtigen Apparaten die Stromstärke 9,44 mal stärker als bei feindrähtigen Apparaten.

Das feindrähtige Relais hat aber 16520 Umwindungen und setzt man die Stromstärke in jeder Windung = 1 so ist die Gesammtwirkung 16520. Das dickdrähtige Relais hat nur 3290 Umwindungen dagegen ist der Strom in jeder Umwindung 9,44 mal stärker, mithin die Gesammtwirkung $3290 \times 9{,}44 = 31057$ also 1,88 mal grösser als beim feindrähtigen Relais.

Es soll dahin gestellt bleiben, ob die im Beispiele angeführten Umwicklungen mit dickem Draht grade für den vorliegenden Fall die passendsten sind, doch mag es zeigen wie die Umwicklungen der Apparatelektromagneten durchaus nicht gleichgültig ist.

Dass die dickdrähtigen Apparate nebenbei noch den Vorzug haben, durch Blitz weniger leicht beschädigt zu werden, auch wegen ihrer geringeren Umwicklung gegen Stromschwankungen unempfindlicher sind u. dgl. mehr, mag hier noch erwähnt werden.

Ans Obigen erhellt, dass schon in Anbetracht auf Stromstärke u. s. w. der Widerstand in der Leitung möglichst gering sein muss; ebenso wichtig ist diess in Rücksicht auf den Einfluss der Nebenschliessungen und es ist wohl Jedem klar, dass je bequemer der Hauptweg durch den Leitungsdraht ist, desto weniger kommt der Einfluss der unvermeidlichen Nebenwege zur Geltung.

8) Hinsichtlich der Apparate ist eine möglichst einfache und solide Construction zu wählen. Die Apparate müssen gegen Stand und Beschädigung fest verschlossen sein; jede andere Regulirung als die der Ankerabreiss-Federspannung muss nicht in den Händen der Beamten liegen und ihnen weder aufgebürdet noch zugänglich sein.

Offene Apparate sind weder nothwendig noch zu empfehlen, sie veranlassen den Beamten leicht daran zu handthieren und bei einer etwaigen Beschädigung ist es ganz gleichgültig ob der Beamte in den Apparat sehen kann oder nicht, da er in den meisten Fällen zu wenig Techniker ist um verborgene Fehler zu entdecken, noch viel weniger dieselben beseitigen zu können.

Fehlerhafte Apparate müssen rasch und leicht auszuwechseln sein ohne Störung auf der Linie hervorzurufen; womöglich muss der Beamte zur Auswechslung der Apparate keine Werkzenge gebrauchen.

Ausschaltungen etc. müssen einfach und sicher und so eingerichtet sein, dass sie den Stromlauf nicht unterbrechen. Stöpselausschalter mit mehr wie einen Stöpsel sind thunlichst zu umgehen.

Die Drahtleitungen müssen sicher und fest angebracht sein und ist ein Handthieren an den Drähten nicht zu gestatten.

9) Die Eisenbahndienstleitung darf weder zum gleichzeitigen Betriebe der Glockenwerke auf der Strecke noch zum Telegraphiren von der Strecke für hülfsbedürftige Züge benutzt werden; Ersteres beschränkt den freien Gebrauch der Eisenbahndienstleitung sehr und durch das Letztere wird durch die nicht so eingeübten oder in der Aufregung handelnden Beamten auf der Strecke die Correspondenz gestört und zwar zu einer Zeit, wo durch die Betriebsstörung die freie Benutzung des Eisenbahndienst-Telegraphen am wichtigsten ist. Für den Betrieb der Glockenwerke und elektrischen Hülfssignaleinrichtungen sind besondere Einrichtungen zu treffen.

Digitized by Google

Es ist nicht der Zweck dieser Betrachtungen die Einrichtung der Eisenbahndienstleitungen ausführlich zu behandeln und zu betrachten, nur die hauptsächlichsten Gesichtspunkte sind angedeutet.

Der Telegraph für den Eisenbahndienst, dessen Wichtigkeit für den Betrieb unberechenbar, von dessen Zuverlässigkeit vielfach die Sicherheit der Züge und der darauf verweilenden Personen abhängt, sollte vor allen Dingen stets so gut und so sicher hergestellt werden, wie solches der Stand und der Fortschritt der Wissenschaft und der Technik gestattet, und wohl nirgends ist das Billigkeits- und Sparsystem mehr am unrechten Orte als in der Eisenbahndienst-Telegraphie.

Anwendung der elektrisch gekuppelten Bremse beim Dienste der Eisenbahnen.

Von **August Achard**, Ingenieur in Paris.

Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. XIX.

Das wesentliche Princip der Anwendung der elektrisch gekuppelten Bremsen (embrayage electrique) beim Dienst der Eisenbahnen besteht darin, sich der bei der Umdrehung der Wagenräder entwickelten Kraft zu bedienen, theils um diese zum Hemmen und Enthemmen der Bremsen, theils zur Erzeugung der Warnungssignale zu benutzen.

Die Uebertragung der bei der Umdrehung der Räder entwickelten Kraft auf den jetzt gebrauchten grossen Hebel der Bremsenwelle ist durch eine excentrische Scheibe B (Fig. 1 u. 2) die auf eine der Achsen befestigt ist, durch einen Hebel C auf dem Gestelle articulirt und mittelst einer Feder H auf die excentrische Scheibe gedrückt wird, bewirkt. Während der Umdrehung der Räder theilt diese excentrische Scheibe B dem Hebel C eine hin- und hergehende Bewegung mit, welcher mittelst einer Schlagfeder E in das Zahnrad F eingreift und ihm eine drehende Bewegung mittheilt, an welcher die Welle M, auf der es befestigt ist, betheiligt ist.

Auf dieser Welle M ist ein magnetischer Cylinder N befestigt, der aus mehreren elektrischen Spulen besteht, die zirkelförmig und horizontal um dieselbe angebracht sind.

Zwei gusseiserne Muffen OO, OO, (Fig. 2) sind auf diese Welle M an jeder Seite des elektrischen Cylinders N aufgeschoben und rollen frei um dieselbe. Den Polen der Spulen gegenüber dehnen sich diese beiden Muffen in zwei Scheiben von weichem Eisen (l) aus, und sind so gerichtet, um sich genau an die Pole zu passen.

Diese beiden Muffen dienen auch als Winde, um auf den grossen Hebel (2) der erwähnten Bremsenwelle einen starken Zug vermittelst einer dreifachen Kette (4) auszuüben.

Dieser Zug nöthigt die Bremsschuhe sich mit wachsendem Drucke den Radreifen bis zur völligen Hemmung anzulegen. — Während des Ganges darf sich diese Uebertragung der Umdrehungskraft der Räder nur dann erzeugen, wenn die Bremsen angezogen werden und Warnungssignale gegeben werden sollen.

Im normalen Zustande sind alle Theile schwebend gehalten, durch die Wirkung eines am Gestelle befestigten Elektro-Magneten mit vier Polen K, und zweier auf dem Hebel C articulirten Gleitstücke I, I und in derselben Achse wie die Schlagfeder E, die in das Zahnrad F eingreift.

Die elektrische Strömung einer galvanischen Säule mit schwefelsaurer Kupferauflösung wirkt fortwährend auf den Elektro-Magneten K^a und erzeugt in ihm eine Anziehungskraft, fähig die beiden Gleitstücke I, I, des Gewichts des Hebels C ungeachtet, und der Druckfeder H, in der Höhe ihres Laufes zu erhalten: der Hebel C bleibt folglich an der oberen Grenze seiner Schwingungen und die excentrische Scheibe B dreht sich ohne ihn zu berühren.

Hemmung und Keilung der Räder.

Die elektrischen Drähte, welche den magnetischen Cylinder N der Muffen O, O, und den Elektro-Magneten K, der Gleitstücke I, I, regieren, gehen jeder durch ein Kautschukrohr isolirt nach dem Tender, wo sie zu einem auf dessen Gestell geschraubten tragbaren Commutator führen.

Wenn der Maschinist die Bremsen anklemmen will, so bewegt er die kleine Handhabe des Commutators von der Linken zur Rechten.

Durch diese Bewegung unterbricht er die elektrische Strömung um den Elektro-Magneten K der Gleitstücke und stellt die Strömung um den magnetischen Cylinder N wieder her. Der Hebel C, der nun nicht mehr durch die Anziehungskraft zurückgehalten wird, drückt sogleich in Folge seiner eigenen Schwere und der Kraft der Feder H auf die excentrische Scheibe B, die ihm eine hin- und hergehende Bewegung mittheilt, die sich in eine kreisende Umdrehung der Welle M. vermittelst der Schlagfeder und des Zahnrades F verwandelt.

In demselben Augenblicke werden die Pole des magnetischen Cylinders N thätig, und ergreifen durch ihre Anziehungskraft die beiden Muffen O, O, die nun solidarisch mit der Welle M geworden, sich mit ihr drehend die Kette aufwickeln, und auf diese Weise eine bedeutende Wirkung auf den Hebel der Brem sen und in Folge dessen einen wachsenden Druck auf die Radreifen ausüben, der die vollständige Hemmung der Räder bewirkt.

Hemmung mit fortwährendem Drucke auf die Radreifen ohne die Räder festzustellen.

Um einen fortwährenden Druck auf die Räder anszuüben, ohne diese festzustellen, genügt es, die Strömung durch den Elektro-Magneten K der Gleitstücke einen Augenblick nach seiner Unterbrechung wieder herzustellen, aber ihn in den magnetischen Cylinder N circuliren zu lassen. Der Gang der Schlagfeder E gegen das Zahnrad F hört auf, die Welle M der Muffen O, O, dreht sich nicht mehr, die Kette bleibt in ihrer Spannung und hält die Bremschuhe (5) mit gleichmässigem Drucke gegen die Radreifen.

Digitized by Google

Enthemmung.

Um die Bremsen zu lösen, genügt es, die Handhabe des Commutators von der Rechten zur Linken in ihre normale Stellung zurückzuführen; die Strömung in den magnetischen Cylinder N ist sogleich unterbrochen, die Anziehungskraft lässt nach, die Muffen O, O, werden frei, und die Kette (4) wickelt sich los, die Hemmschuhe (5) entfernen sich folglich von den Radreifen, und die Räder können sich frei bewegen; die Strömung ist augenblicklich wieder in den Elektro-Magneten K der Gleitstücke I, I, hergestellt; letztere sind magnetisch geworden und in der Höhe ihres Laufes erhalten; der Hebel C und die Schlagfeder F bleiben schwebend, ausserhalb des Laufes der excentrischen Scheibe B. Dies Manöver gestattet dem Maschinisten, in demselben Anhalten mehrere in kurzen Zwischenräumen fortgesetzte Hemmungen und Enthemmungen hervorzubringen, um das Flachschleifen der Räder zu vermeiden, wenn die fest gebremsten Räder zu lange über die Schienen gleiten.

Verbindung des Vorder-Packwagens mit dem Hinter-Packwagen durch die Glocke des Vorder-Packwagens.

Während der Unterbrechung der Strömung, sowohl im Elektro-Magneten K der Gleitstücke, als auch im magnetischen Cylinder N, dreht sich die Welle M, und mit ihr das Zahnrad A, welches den Hebel S in Bewegung setzt, dessen Ende am Hammer einer Glocke befestigt ist, und die sich am Vordertheil des ersten Packwagens befindet. Diese Glocke läutet vor den Ohren des Maschinisten, des Heizers und der Angestellten des Zuges, so lange die elektrische Strömung überall unterbrochen bleibt.

Dieselbe Glocke läutet jedesmal, wenn die Hemmung beginnt, bis die Räder stehen, und ebenfalls wenn durch irgend eine Ursache die Strömung unterbrochen wird; wie namentlich bei Trennung des Zuges, sowie bei einfachen Brüchen der Conductor-Drähte; die Glocke läutet alsdann automatisch bis zum vollständigen Anhalten des Zuges.

Zweite Combination.

Die folgende Beschreibung enthält insbesondere die in neuester Zeit angebrachten Verbesserungen.

1. Verbesserung.

Elektro-Magnet der Station. — Abschaffung einer der beiden Strömungen längs des Zuges. — Hemmung durch die einzige Unterbrechung der Strömung des Elektro-Magneten der Beschläge. — Automatische Hemmung durch die blosse Trennung der Wagen des Zuges oder andere Ursachen, welche die Strömung des Elektro-Magneten K der Gleitstücke unterbrechen können.

Es ergiebt sich aus Vorstehendem, dass wenn im Falle der Trennung des Zuges die vier Conductor-Drähte, die für die Uebertragung der beiden Strömungen längst des Zuges erforderlich sind, möglicherweise gebrochen sind, keine der beiden Strömungen circuliren kann.

Die Welle, welche den magnetischen Cylinder N und das Kammrad A des Gelätes trägt, dreht sich bei der Unterbrechung der Strömung des Elektro-Magneten K, welcher den Hebel C und die Schlagfeder E regiert.

Während der elektrische Cylinder N unthätig ist, rollen die beiden Muffen frei, und die Spannkette (4) windet sich nicht auf; folglich kein Druck der Hemmschuhe gegen die Radreifen; gleichwohl bringt er nach dem Gutachten mehrerer Ingenieure einen nützlichen und hinreichenden Effect hervor, um die Sicherheit des Zuges zu beschützen; diess ist das Gelänte am Vorder- und Hintertheile des ersten und letzten Packwagens. Dieses Gelänte dauert bis zum vollständigen Anhalten des Zuges, oder der durch den Bruch des Zuges getrennten Wagen, und kann nicht fehlen gehört zu werden: 1. Vom Maschinisten, vom Heizer und den Angestellten des Zuges; 2. vom Bremsen-Aufseher des letzten Wagens. Alle diese Angestellten haben das Mittel den Zug anzuhalten: der Maschinist mittelst der Bremse des Tenders; der Conducteur durch das Manövriren der Bremse des ersten Packwagens, und endlich der Bremsen-Aufseher durch das Anziehen der Bremse des letzten Packwagens.

Andere Ingenieure halten es für zweckmässiger, dass die Einrichtung der elektrisch gekuppelten Bremsen die automatische Hemmung aller Bremsen gestatte, und zwar als nöthige Folge der Trennung der Wagen und aller anderen Ursachen, welche die Functionen der Conductor-Drähte längs des Zuges unterbrechen können.

Die elektrische Kraft eignet sich viel besser als man es glauben könnte, um diese verschiedenen Effecte hervorzubringen und kann die entgegengesetzten Meinungen befriedigen.

Für diese zweite Combination existirt nur eine einzige Strömung, die längs des Zuges circulirt, und folglich nur zwei Drähte; diese sind jene des Elektro-Magneten K, der Gleitstücke (Fig. 4) welche den Hebel und die Schlagfeder regieren.

Die Drähte, die mit dem magnetischen Cylinder N in Verbindung stehen, geben nicht aus dem Wagen, in welchem sich der Apparat der elektrisch gekuppelten Bremse befindet; sie führen direct zur galvanischen Säule desselben Wagens, und die Circulation sowie die Unterbrechung der Strömung sind durch den Elektro-Magneten E^2 der Station regiert, welcher als Unterbrecher functionirt.

Gang des Apparats im Falle dieser zweiten Combination:

1. Während des Ganges.

Die Strömung circulirt durch den Elektro-Magneten K (Fig. 4), der Gleitstücke; die Bewegung des Hebels C und der Schlagfeder E ist aufgehoben; dieselbe Strömung circulirt durch den Elektro-Magneten der Station E^1; der Beschlag F^2 ist durch die Anziehungskraft mit den Polen in starkem Contact gehalten; der Contact G^2 der Strömung, welche dem magnetischen Cylinder N bestimmt, ist von der Platte K^2 nöthiger Weise in Entfernung gehalten, und verhindert die Strömung durch den magnetischen Cylinder N zu circuliren. (Fig. 1 und 2.)

2. Beim Anklemmen der Bremse.

Der Maschinist auf der Locomotive dreht die Handhabe des Commutators von der Linken zur Rechten; durch diese Bewegung unterbricht er die Strömung des Elektro-Magneten K der Gleitstücke, und folglich auch die des Elektro-Magneten E^2 der Station. Der Beschlag F^2 entfernt sich von den Polen und schliesst den Umgang des magnetischen Cylinders N (Fig. 1 u. 2).

Digitized by Google

indem er den Contact G^1 mit der Kupferplatte K^3 in Berührung bringt.

Die Magnetisirung des Cylinders erzeugt sich augenblicklich. Die beiden Muffen O, O (Fig. 1 und 2) sind durch die Anziehungskraft ergriffen; sie werden solidarisch mit der Welle M (Fig. 1 und 2), welche sie trägt, und die Spannkette (5) windet sich auf, während die Schlagfeder F dieselbe Welle mittelst des Zahnrades F (Fig. 1 und 2) in Drehung versetzt; die Bremsschuhe (5) drücken mehr und mehr gegen die Radreifen und hemmen die Räder vollständig.

3. Beim Loslassen der Bremse.

Der Maschinist dreht die Handkabe des Commutators von der Rechten zur Linken; er stellt auf diese Weise die Strömung mit den Elektro-Magneten K der Gleitstücke und folglich auch die des Elektro-Magneten der Station E her. Der Beschlag des letztern, stark durch die Magnetisirung angezogen, scheidet den Contact G^2 von der Kupferplatte K^3, und sogleich ist die Strömung durch den magnetischen Cylinder N unterbrochen. Die Muffen O, O, die nicht mehr durch die magnetische Anziehungskraft zurückgehalten werden, rollen frei um die Welle M, und die Kette entwindet sich augenblicklich und gestattet den Bremsschuhen (5), sich von den Radreifen zu entfernen und den Rädern sich frei umzudrehen.

4. Automatisches Anhalten des Zuges, durch den Bruch der Wagen-Reihe oder andere geeignete Ursache den Durchgang der Strömung längs des Zuges zu unterbrechen.

Dieser zur Sicherheit des Zuges so nützliche Effect ist die nothwendige Folge der Einrichtung des Apparates und des Vorrichtungs-Princips der Unterbrechung der Strömung des Elektro-Magneten K der Gleitstücke. Die Drähte mögen nun durch den Bruch der Wagenreihe, oder durch den elektrischen Unterbrecher getrennt sein, so ist die Strömung des Elektro-Magneten K der Gleitstücke in einem Falle wie im andern unterbrochen, und dies genügt, dass die Bremsen sowohl vorn als hinten anpressen.

5. Alle am Zuge vertheilten Angestellten, so wie selbst die Reisenden können im Falle drohender Gefahr alle Bremsen anziehen und nöthigen Falls den Zug anhalten oder auch nur ein Warnungssignal geben.

Es genügt hierzu, Unterbrecher zur Hand der Angestellten und selbst der Reisenden anzubringen, wenn man es für zweckmässig hält; für letztere könnte man den Unterbrecher so einrichten, dass jedesmal, wenn dieser manövrirt wird, ein ausserhalb erscheinendes Signal davon Anzeige giebt.

Auf diese Weise würde man die Abtheilung erkennen, von welcher das Signal ausgegangen, und nöthigen Falls den Urheber deshalb belangen, um Missbrauch zu verhüten.

6. Einfaches Warnungssignal ohne Anhalten des Zuges.

Wenn die Angestellten nur ein Signal geben wollen, oder eine Anzeige für den ersten Packwagen und der Locomotive für den Maschinisten oder den Conducteur, so genügt es, die Strömung fast ebenso schnell wieder herzustellen, wie sie unterbrochen wurde; auf diese Weise finden die Bremsen nicht die Zeit in Wirksamkeit zu treten; aber ein Theil der Ketten (4) wird sich auf die Muffen O, O winden, ebenso schnell sich loswinden, und der Druck wird nicht auf die Radreifen übertragen, aber das Geläute wird sich hören lassen, weil die Welle M, die das Zahnrad A trägt, eine umdrehende Bewegung annimmt.

2. Verbesserung.

Ein einziger Elektro-Magnet von neuer Form und Construction, die Stelle des magnetischen Cylinders von acht Spulen vertretend.

Der in (Fig. 1 und 2) durch den Buchstaben N dargestellte magnetische Cylinder besteht aus acht Spulen oder geraden horizontalen Elektro-Magneten, die durch zwei gusseiserne Platten zusammengehalten werden, und durch welche an jeder Seite die Pole jeder Spule hervorragt.

Die neue Vervollkommnung erlaubt, diese acht Spulen völlig abzuschaffen, und sie durch einen einzigen Elektro-Magneten mit vier Polen zu ersetzen, der durchaus neu in der Form und der Einrichtung der Conductor-Drähte ist. Er besteht aus zwei Cylindern oder Röhren von weichem Eisen, die concentrisch in einander gehen A^4 u. A^2 (Fig. 5 u. 6) und mittelst zweier kupferner Rondellen B' B' von ungefähr 3 Centimeter Breite fest mit einander verbunden und an den beiden Enden, zwischen den beiden Cylindern A^1 und A^3 so eingelassen sind, dass die Ränder der letztern ungefähr 2 Centimeter nach aussen vorragen.

Zwischen den beiden Rondellen B' B' und über den innern Cylinder befindet sich ein Conductordraht, der, in Schraubenlinie aufgerollt, den ganzen ringförmigen Zwischenraum der beiden Cylinder ausfüllt.

Zwei auf die Welle M gekeilte Kupferplatten D' D' dienen dazu, das ganze System stark auf diese Welle M mittelst acht bronzener Keile C', C', C', C', welche den äussern Cylinder A^{12}, die beiden kupfernen Rondellen B', B' und die beiden Kupferplatten D', D', D' durchdringen, zu befestigen. Die beiden Enden des Conductordrahtes, die sorgfältig mit einer Kautschukröhre oder anderer isolirender Substanz umgeben sind, durchdringen die Kupferrondellen B', B' und das Ende des äussern Cylinders A^{12}, und schliessen sich an zwei Frictionsscheiben E, E an, die durch auf den äussern Cylinder befestigte Querhölzer isolirt sind, wie bei den vorigen magnetischen Cylindern von acht Spulen.

Die elektrische Strömung geht durch die Frictionsscheibe mittelst zweier Federn, an welche die Conductordrähte der galvanischen Säule befestigt sind.

Was nun die beiden Muffen betrifft, auf welche die Anziehungskraft dieses neuen Elektro-Magneten wirken muss, so sind diese ganz wie die vorigen und functioniren auf dieselbe Weise.

3. Verbesserung.

Nach Belieben gemässigter Druck gegen die Bandagen der Räder.

Der Druck, welchen man vermittelst der elektrisch gekuppelten Bremse gegen die Radreifen ausüben kann, ist sehr bedeutend wegen der Kraftvermehrung vermittelst der Uebertragungs-Organe. In den auf der Zeichnung dargestellten Einrichtungen kann dieser Druck die Zahl von 33,600 Kilogramm erreichen; es würde nicht schwierig sein, diese zu verdoppeln.

Die Mehrzahl der gegenwärtig auf den verschiedenen Eisenbahnen gebräuchlichen Bremsen ist nicht dazu eingerichtet, einem derartigen Drucke zu widerstehen.

Um das bestehende Material ohne Gefahr zu benutzen, genügt es, die Stärke des Druckes nach der Construction des bestehenden Betriebs-Materials zu regeln. Andererseits sind viele ausgezeichnete Ingenieure der Ansicht, dass ein gemässigter,

Digitized by Google

der vollkommenen Hemmung entsprechender und nahe kommender Druck wenigstens eine eben so grosse Verminderung der Schnelligkeit bewirkt, und dass ausserdem die Räder, welche nicht aufhören sich zu drehen, sich gleichmässiger abnutzen und sich nicht flach schleifen.

Die Elektricität eignet sich auf eine höchst einfache und wirksame Weise für dieses neue Erforderniss der Praxis. Zu diesem Zwecke, statt die Spannkette (4) direct an einen starren, am Wagengestelle befindlichen Haken zu hängen, befestigt man sie an eine starke Feder, die, ohne zu brechen, sich unter einem verschiedenen Drucke von 200 bis 2,000 Kilogrammen biegt. Die Feder ist zuerst an eine Eisenplatte H' (Fig. 3.) befestigt, und das Ganze ist mit starken Bolzen an das Wagengestell geschraubt. Ein Zapfen geht durch das Auge der Feder, und über diesen Zapfen drückt sich an beide Seiten ein Haken K'. An beiden Enden desselben Zapfens sind zwei hölzerne Cylinder L' fest angeheftet, deren jeder ausserhalb mit einem kupfernen Ringe versehen und auf diese Weise isolirt ist.

An diesem Ring stösst der Conductordraht M'; ein ähnlicher Draht befindet sich an dem Ringe, welcher dem in der Fig. 3 sichtbaren gegenübersteht; aber diese beiden Drähte erfüllen denselben Dienst; einer würde hinreichen: der Symetrie halber hat man zwei angebracht; diess giebt ausserdem grössere Sicherheit für die gute Verrichtung. Auf der festen Stützplatte H' befindet sich ein zweischenkliger hölzerner Hebel N' (Fig. 3). Dieser Hebel ist über den Zapfen F' gegliedert und ruht auf der doppelten Stütze O'; er drückt fortwährend durch sein eigenes Gewicht, und nöthigen Falls mittelst einer Feder, auf die beiden kupfernen Ringe der hölzernen Cylinder L'. Der metallische Contact findet auf der Platte S' statt, oder vielmehr auf den zwei in die beiden hölzernen Hebel eingefügten Kupferplatten. Der Conductor-Draht Q' ist an jede der Platten S' gelöthet, von denen nur eine auf der Zeichnung sichtbar ist.

Nach so getroffenen Einrichtungen leitet man die Strömung des magnetischen Cylinders N des Muffen O', O' (Fig. 1 u. 2) ab, um diese einerseits durch die zwei Drähte M' und die zwei Ringe L', andererseits durch die zwei Drähte Q' und die beiden Platten S' streichen zu lassen.

Während man die Anspannung der Bremsen bewirkt, spannt sich die Kette und biegt die Feder R' an deren Ende sie befestigt ist; der kupferne Ring gleitet über die Kupferplatte S', die eine bestimmte Länge hat; bei steigender Spannung der Kette biegt sich der Ring L' herunter, überschreitet die Platte S' und berührt nur das Holz des Hebels N'.

Die Strömung des magnetischen Cylinders ist auf diese Weise unterbrochen, und die Enthemmung ist erzeugt; die Muffen O', O' (Fig. 1 und 2) sind nicht mehr durch die magnetische Anziehungskraft zurückgehalten, die Kette (4) windet sich von selbst ab; aber in derselben Zeit, in welcher die Kette ihre Spannung verliert, geht die Feder R' schnell wieder in die Höhe und stellt den Contact zwischen dem Ringe L' und der Platte S' wieder her.

Die Strömung circulirt von Neuem in dem magnetischen Cylinder, und die Bremse presst von Neuem, bis die Kette die Spannung überschreitet, welche den Contact unterbricht.

Durch diese Einrichtung bringt man eine Reihe von Hemmungen und Enthemmungen hervor, die sehr schnell aufeinander folgen, ohne die nöthige Grenze des Druckes zu überschreiten, und zwar durch die folgerechte Disposition des doppelten Hebels.

Praktische Bemerkung.

Seit mehr als achtzehn Monaten sind die elektrischen Bremsen-Apparate (appareils à embrayage electrique) beim regelmässigen Dienste des Express-Zuges von Paris nach Strassburg eingeführt. Die Maschinisten erwirken das Anhalten bei allen Stationen fast immer ohne die Mitwirkung der Bremse des Tenders. Die vollkommene Hemmung der Räder ist augenblicklich, in einer oder zwei Secunden, erlangt, und diess bei einer Schnelligkeit von 60, 70, 80, 90 und 95 Kilometer per Stunde; der durchlaufene Zwischenraum, von dem Augenblicke der Anwendung der elektrischen Kraft bis zum vollständigen Anhalten, nur mit zwei an den Packwagen angebrachten Apparaten, wechselt von 350 bis 450 Metern, je nach der Schnelle, der Belastung, der Neigung und dem Zustande der Bahn. Wenn man die Bremse des Tenders gleichzeitig und mit Schnelligkeit manövrirt, so erwirkt man das Anhalten oft mit 200 Metern, niemals über 350 Meter, selbst bei starkem Regen.

Dieselben Resultate hat man in Belgien mit den beim Express-Zuge von Brüssel nach Köln angebrachten Apparaten erhalten.

Bericht von Herrn Combes.

Die durch Locomotiven betriebenen Eisenbahnen, von denen die ältesten kaum 40 Jahre existiren, bilden heute das hauptsächlichste und oft einzige Transportmittel der Personen und Güter in allen civilisirten Ländern.

Die öffentliche Meinung bekümmert sich nun mit Recht um die Sicherheit der Fahrt auf diesen neuen Wegen und legt auf diejenigen Erfindungen einen grossen Werth, welche die Collisionen verhindern können, die ungeachtet der Fürsorge der Directionen und der administrativen Ueberwachung noch von Zeit zu Zeit viele Familien in Trauer versetzen.

Man kann nur dahin gelangen diese Collisionen zu verhüten, wenn man zu gehöriger Zeit den Weg zwischen dem sich darbietenden Hindernisse und dem zu bemmenden Zuge abkürzt.

Zu diesem Zwecke ist es nöthig, dass die gehörige Zahl der Bremsen an den hinlänglich beladenen Wagen des Zuges so angebracht sei, dass alle Bremsschuhe auf einmal nach dem Willen des Maschinisten so schnell wie möglich angezogen werden können.

Auf diesem Punkt zurückgeführt, scheint die Frage einfach; sie ist schon von verschiedenen Personen bearbeitet, und eine grosse Zahl von mechanischen Apparaten waren in Vorschlag gebracht.

Die Mehrzahl hat sich bei den Versuchen nicht bewährt, und nur wenige Vorrichtungen haben in der Praxis einen mittelmässigen und bestreitbaren Erfolg erzielt.

Herr August Achard hat die Lösung des Problems in der Verbindung der mechanischen Mittel mit der elektrischen Strömung gefunden, die durch den Maschinisten augenblicklich erhalten oder unterbrochen werden kann, und die ihm erlauben mit Gedankenschnelle, auf Distanz ohne Zwischenmittel, die

Digitized by Google

Wirkung der im Zuge vertheilten Bremsen herzustellen oder aufzuheben.

Nach langjährigen Studien und oft wiederholten Versuchen ist er zu einem System gelangt, welches auf dem französischen Ostbahnnetz und den belgischen Staats-Eisenbahnen Versuchen unterworfen wurde.

Das nach Jahresfrist wohlbestätigte Resultat versichert der Entdeckung des Herrn Achard den ersten Rang unter den bis heute vorgeschlagenen und versuchten Mitteln, die Schnelle des Zuges in kürzester Zeit und in geringster Entfernung zu hemmen.

Ihre Commission meint, dass der Augenblick gekommen sei, dem Herrn Achard, aus der Gründung des Herrn de Montyon, die dazu bestimmt ist, diejenigen Erfinder zu belohnen, die Vervollkommnungen an gefährlichen und der Gesundheit nachtheiligen Künsten anbringen, den Preis von 2500 Franken für die Erfindung seiner elektrischen Bremse zu ertheilen.

Eine kurz gefasste Beschreibung und der summarische Bericht der praktischen Versuche werden ohne Zweifel die Akademie bestimmen, diesen Vorschlag zu bewilligen. Die Eisenbahnzüge, die in Frankreich und Belgien zu den Versuchen gedient haben, bestanden aus 10 bis 12 Wagen, mit Inbegriff der 2 mit Bremsen versehenen Packwagen, von denen der erste gleich nach dem Tender und der zweite am Ende des Zuges functionirten. Jeder dieser Packwagen enthält eine galvanische Säule von 5 Daniel'schen Elementen, die von Herrn Achard zweckentsprechend verändert wurde, und durch schwefelsaure Kupferkrystalle unterhalten wird.

Ein kleines Seil von 4 bis 5 Kupferdrähten, mit Kautschuk umgeben, geht vom positiven Pole der galvanischen Säule des ersten Packwagens zuerst nach dem Tender, wo es durch den Commutator, der sich zur Hand des Maschinisten befindet, unterbrochen ist; der rechten Seite der Wagen folgend ist es am negativen Pole der galvanischen Säule des letzten Packwagens befestigt; von dieser geht ein zweites ähnliches Seil vom positiven Pole aus, der linken Seite der Wagen folgend, um sich mit dem negativen Pole der galvanischen Säule des ersten Packwagens zu verbinden.

Eine fortwährende elektrische Strömung, welche wir Hauptstrom nennen wollen, circulirt auf diese Weise, während des regelmässigen Ganges, von einem Ende des Zuges zum andern, und der Maschinist kann ihn plötzlich mittelst der Handhabe des Commutators unterbrechen. Durch diese Unterbrechung wird der gleichzeitige Druck aller Bremsen erzielt, und dies mit um so grösserer Schnelligkeit, als der Zug selbst schneller geht; auch wird hierdurch das Geläute, das sich auf den beiden Packwagen befindet, in Gang gesetzt. Ein dynamometrischer Apparat regelt die Stärke des Drucks der Bremsen.

Diese Wirkungen werden auf folgende Weise erzielt.

Jeder der beiden mit Bremsen versehene Packwagen enthält, ausser der galvanischen Säule, zwei Elektromagnete, welche wir Elektromagnet der Gleitstücke und Elektromagnet des Localstrom unterbrechers nennen wollen; diese Benennungen sollen weiter unten erklärt werden. Der Hauptstrom geht durch die Spiralen dieser Elektromagnete, deren einstweilige Magnetisirung aufhört, sobald er unterbrochen wird.

Jeder Bremswagen enthält ausserdem folgende Apparate:

1) Ein auf die Radachse aufgekeilte excentrische Scheibe.

2) Ein eiserner Hebel, der in derselben verticalen Fläche, wie die erwähnte Scheibe, und über derselben befestigt ist. Eins seiner Enden ist mittelst eines Bolzens unter dem Wagengestell so befestigt, dass er sich um die Achse des Bolzens bewegen kann; mit dem andern Ende liegt er auf der excentrischen Scheibe, und wird durch eine Druckfeder auf dieselbe gepresst, so dass, wenn dieses Ende nicht durch eine äussere Kraft gehoben wird, es durch die excentrische Scheibe und bei der Umdrehung des Rades eine schwingende Bewegung erhält.

Neben dem Ende, welches auf die Scheibe drückt, ist er mit einer eisernen Stange verbunden, die senkrecht durch den Kasten des Packwagens geht und sich gabelförmig theilt; die beiden Zweige so geführt, dass sie nicht von der senkrechten Linie abweichen können, bilden den Beschlag des Elektromagneten der Gleitstücke.

Sobald der Hauptstrom durch die Spirale der letztern geht, so wird die Gabel (Coulisse) in der Höhe schwebend gehalten, ungeachtet des Gegengewichts des Hebels und der Druckfeder, die sie nöthigen sich herunterzubiegen. Auf diese Weise ist der Hebel frei, aber er liegt auf dem Umfang der Scheibe, und empfängt von dieser die schwingende Bewegung, sobald der Hauptstrom unterbrochen ist.

3) Eine eiserne horizontale Welle, die durch Zapfen auf dem Gestelle des Packwagens ruht, und sich ein wenig vor der Achse, welche die excentrische Scheibe trägt, befindet. An einem Ende dieser Welle ist ein Sperrrad aufgekeilt, und zwar in derselben verticalen Fläche, wie der Hebel und die excentrische Scheibe der Welle. Der Hebel ist an seinem Ende mit einer Schlagfeder versehen, die in das Zahnrad eingreift.

Wenn also durch die Unterbrechung des Hauptstroms der Hebel auf die excentrische Scheibe drückt, so wird das Zahnrad bei jeder Umdrehung der Achse um einen Zahn vorgerückt, und die horizontale Welle, auf welche es festgekeilt ist, dreht sich um seine Achse um einen Theil des Umgangs gleich der Einheit, dividirt durch die Zahl der Zähne.

Es ist also die Drehung dieser Welle, welche den Druck der Bremse bis zur vollständigen Hemmung der Räder des Packwagens hervorbringt, nicht aber direct, welches zu starken Druck erzeugen, den Bruch verschiedener Theile des Apparats und das Entbremsen erschweren würde; aber wohl indirect durch Vermittlung einer elektrisch gekuppelten Bremse, welche allen diesen Uebelständen vorbeugt.

Mitten auf der besagten horizontalen Welle ist ein Elektromagnet mit vier Polen fest aufgekeilt, welchen wir mit dem Erfinder Elektromagnet der Muffen nennen.

Die Welle ist in der That zur Rechten und zur Linken des Magnets von zwei eisernen Muffen umgeben, in deren Innern sie sich frei bewegt; jede Muffe läuft an der innern Seite in eine ringförmige Scheibe aus, welche die Pole des Elektromagnets berührt und deren Beschlag die beiden Muffen bilden.

Um jede Muffe herum ist eine eiserne Kette befestigt; beide Ketten gehen über eine horizontale Rolle, deren Zapfen auf Stützen ruhen, die mit dem Wagengestelle verbunden sind, sich dann in eine einzige Kette vereinigend, die, nachdem sie eine

Digitized by Google

zweite Rolle umwickelt, die sich am Ende des Hebels befindet, sich an einem unter den Packwagenkasten befindlichen Haken befestigt.

Die Muffen, um welche sich die beiden Enden der Kette wickeln, und die die Hemmung erzeugen, sind also in der Drehung der Welle durch die Anziehungskraft der Pole des Elektromagnets angezogen; eine Adhärenz deren Kraft nöthigen Falls die Spannung der Ketten, und in Folge dessen, den durch die verschiedenen Theile des Mechanismus zu ertragenden Druck, sowie auch den der Bremsschuhe, gegen die Räder beschränkt.

Um diesen Druck anzuheben, braucht man nur die Strömung in den Elektromagneten der Muffen zu unterbrechen; letztere rollen alsdann frei um die Welle, und die Bremsen lassen augenblicklich nach durch die Wirkung eines Gegengewichts oder einer Feder.

Es bleibt uns jetzt noch übrig zu sagen, was die Quelle des Stroms ist, der in den Elektromagneten der Muffen circulirt, und zu erklären, wie dieser durch die Unterbrechung des Hauptstroms entsteht, und im Gegentheil durch die Wiederherstellung desselben aufhört.

Die Strömung des Elektromagnets der Muffen eines jeden Packwagens ist von der galvanischen Säule abgeleitet, die sich im Packwagen befindet, und die mit der galvanischen Säule des andern Packwagens den Hauptstrom erzeugt, welche von einem Ende des Zuges zum andern geht.

Aber diesem entgegengesetzt, geht der Strom des andern Elektromagnets der Muffen nicht aus dem Packwagen, der ihn trägt, deshalb nennen wir ihn, im Gegentheil, den Localstrom.

Der Draht, welcher diese führt, geht vom positiven Pole der galvanischen Säule des Packwagens aus zum Elektromagneten der Muffen und kehrt zum negativen Pole derselben galvanischen Säule zurück; auf diesem Wege geht er durch den Unterbrecher, welcher vom Beschlage des zweiten im Packwagen befindlichen Elektromagneten regiert wird, und dessen Draht von dem Hauptstrom durchdrungen ist; deshalb haben wir ihn Elektromagnet-Unterbrecher des Localstroms genannt.

Die Einrichtung, durch welche der Beschlag den Localstrom erzeugt, ist leicht zu begreifen; wenn ersterer vom Elektromagnet durch sein eigenes Gewicht oder durch eine Feder von ihm entfernt ist, sowie er im Gegentheil diese unterbricht, wenn er wieder durch die Magnetisirung in Contact gebracht, welche beim Durchgange des Hauptstroms durch die Spirale erzielt wird.

Es genügt, dass der von der Spirale des Elektromagnets der Muffen ausgehende Draht sich mit einer unter dem Beschlage befestigten Kupferplatte verbindet, welche, wenn der Beschlag vom Elektromagneten entfernt ist, ein Metallstück berührt, an welchem ein Retourdraht angelöthet, der an den negativen Pol der galvanischen Säule stösst; dahingegen hört ihre Berührung mit dem Metallstücke auf, sobald der Beschlag wieder mit dem Pole seines Elektromagnets in Contact gebracht wird.

Die horizontale Welle der Muffen trägt noch ein anderes mit ihm solidarisches Excentrik, auf welches, mittelst einer Feder, ein Hebel drückt, der folglich durch die Umdrehung der Welle eine schwingende Bewegung erhält.

Die Bewegung des Hebels ist an einen oder mehrere Hämmer übertragen, die an Glocken schlagen, welche sich in den Packwagen befinden.

Die Angestellten des Zuges werden durch dieses Geläute unterrichtet, dass der Maschinist die Bremsen angezogen hat.

Um die Beschreibung des elektrischen Hemmsystems des Herrn Achard zu vervollständigen, haben wir noch den Kunstgriff zu erwähnen, durch welchen er die Spannung der Ketten, welche die Bremsen regieren, beschränkt, und somit auch den Druck der Bremsschuhe gegen die Räder.

Mit den angenommenen Vorkehrungen ist die Spannung der Kette, welche im Stande ist, die Muffen über die Pole des Elektromagnets gleiten zu lassen, 600 bis 700 Kilogrammme; sie genügt, um einen totalen Druck von mehr als 30,000 Kilogr. von den 4 Hemmschuhen der Bremsen gegen die Radreifen der Packwagen zu erlangen.

Die Versuche, die auf der Bahn von Paris nach Strassburg vorgenommen wurden, haben gezeigt, dass mit hölzernen Bremsschuhen ein totaler Druck von 12,000 bis 15,000 Kilogramm, je nach trockenem oder nassem Wetter, genügt, um die Räder vollständig zu hemmen.

Jeder diese Grenze überschreitende und für das Anhalten unnöthige Kraftaufwand beeinträchtigt unnützer Weise die verschiedenen Theile des Mechanismus.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen, befestigt Hr. Achard — statt das Ende der Kette an einen unveränderlich befestigten Haken, der sich am Untergestell des Packwagens befindet, zu hängen, sowie wir es vorhin angenommen hatten — diese an das Ende einer starken Feder, die fest im Wagengestelle eingefugt ist. Die Feder biegt sich nach Massgabe der Spannung der Kette, und es genügt, um den nöthigen Effect zu erzielen, dass der Localstrom des Elektromagneten der Muffen automatisch unterbrochen sei, sobald die Biegung der Grenzspannung entspricht, die nicht überschritten werden darf.

Diess Resultat kann sehr leicht auf verschiedene Weisen erhalten werden, die alle darauf hingehen, den Draht, der die Strömung des Elektromagnets der Muffen nach dem negativen Pole der galvanischen Säule, mittelst eines Unterbrechers, der aus einer am Ende der besagten Feder, isolirt befestigten Kupferplatte besteht, die über eine andere unbewegliche Kupferplatte gleitet, an welche der Retourdraht gelöthet ist, der zum negativen Pole der galvanischen Säule führt; diese gleitet bis die dem äussersten Drucke entsprechende Biegung nicht erlangt ist; diese Grenze einmal überschritten, so gleitet die an der Feder befestigte Kupferplatte von der andern unbeweglichen, folgerecht geregelten Kupferplatte ab, und somit ist die Strömung plötzlich unterbrochen; die Muffen drehen sich frei um die Welle, die Bremse geht zurück, aber zu gleicher Zeit vermindert sich die Biegung der Feder, die Kupferplatten treten wieder in Berührung, der Localstrom ist wiederhergestellt, die Bremse drückt von neuem auf denselben Punkt wie vorhin.

Dieses abwechselnde Hemmen und Enthemmen dauert so lange, als der Hauptstrom unterbrochen bleibt.

Die Einführung des Dynamometer-Unterbrechers des Localstroms hat bei den vielfachen Versuchen, die auf der Bahn von Paris nach Strassburg vorgenommen wurden, erlaubt, die Spannung der Kette zu messen, und in Folge dessen den nöthigen Druck zu berechnen, um die vollständige Hemmung der Räder der Packwagen zu erlangen.

Digitized by Google

Das kleine von vier bis fünf Kupferdrähten geflochtene Seil, durch welches der Umlauf des Hauptstroms erwirkt wird, besteht aus verschiedenen Enden, von denen die Einen an die Wagen befestigt, und die andern, den Zwischenräumen entsprechend, an erstere durch Federzangen und Haken miteinander verbunden sind, die ungehindert die elektrische Strömung durchlassen.

Die Zusammen- und Auseinanderfügung der Seilenden geht mit sehr grosser Schnelligkeit und Leichtigkeit, während der Trennung und der Zusammensetzung der Züge, von Statten.

Wenn in Folge eines Entgleisens (déraillement), oder aus anderer Ursache, der Zug während des Ganges getrennt wird, so haken sich die Enden des Conductors der Zwischenräume der beiden sich trennenden Wagen los und die Strömung ist unterbrochen. Der Maschinist und die Angestellten sind durch das Geläute avertirt und zu gleicher Zeit sind die Bremsen des Vorder- und Hinterpackwagens gehemmt, die beiden Theile des getrennten Zuges werden sogleich angehalten, wenn die beiden Bremsen für die Zahl der Wagen und die Neigung der Bahn hinlänglich sind.

Schon seit längerer Zeit sind die elektrischen Bremsen des Herrn Achard Gegenstand der von ihm verlangten Versuche gewesen, die, vom Herrn Minister des Handels, des Ackerbaues und der öffentlichen Arbeiten angeordnet und durch die Betriebs-Ingenieure ausgeführt, für geeignet gefunden wurden, mit Vortheil bei dem Betriebe der Eisenbahnen verwendet zu werden.

Obgleich diese Meinung unter den Mitgliedern der Commission getheilt war, so schien ihnen der glückliche Erfolg der Versuche, die ausser der gewöhnlichen Benutzung gemacht waren, von zu kurzer Dauer und nicht hinreichend genug, um den Vorschlag für den Preis zu motiviren.

Heute aber, in Gegenwart des wohlbestätigten glücklichen Erfolgs der völlig praktischen Versuche, die seit mehr als einem Jahre auf der Bahn von Paris nach Strassburg und seit 3 Monaten auf mehreren Theilen der belgischen Staats-Eisenbahnen ausgeführt wurden, zögert die Commission nicht, Ihnen den Preis zu zuerkennen.

Wir werden zuerst von den in Belgien gemachten Versuchen reden.

Zwei mit den Bremsen des Herrn Achard versehene Packwagen, nach der im vorliegenden Berichte gegebenen Beschreibung eingerichtet, wurden 3 bis 4 Wochen nacheinander in den regelmässigen Dienst genommen:

1) An einem Omnibuszuge des Stadtgebietes, aus 9 bis 12 Wagen bestehend, die Reise von Brüssel nach Löwen machend: 41 Kilometer Weges mit 11 Stationen;
2) An einem Omnibuszuge des Stadtgebietes, ebenfalls aus 8 bis 10 Wagen bestehend, die Reise zwischen Brüssel und Tient machend; 47 Kilometer Weges mit 12 Stationen, auf einer weit unebneren Bahn wie die zwischen Brüssel und Löwen;
3) Am Expresszuge von Brüssel und Verviers (Nord), der gewöhnlich aus 9 bis 12 Wagen besteht; der Totalweg ist 140 Kilometer mit 5 maligem Anhalten.

Wir haben den Bericht vor uns, welchen der damit beauftragte Ingenieur, dem Oberingenieur und Director der belgischen Eisenbahnen, am letzten 28. November zugestellt hat.

Wir sehen daraus, dass der Maschinist sich bei jedesmaligem Anhalten auf den Stationen der elektrischen Bremsen bedient hat; dass diess ihm niemals fehlgeschlagen ist, dass die Hemmung der Räder vollständig nach einem Durchlaufen von 15 bis 50 Metern, sowie das Stillhalten des Zuges blos vermittelst der beiden Bremsen der Packwagen nach einem Durchlaufen von 700 Metern höchstens stattgefunden hat; während das Anhalten mittelst der gewöhnlichen Bremsen, die auf gegebenes Zeichen des Maschinisten von den Bremsern gehandhabt werden, in denselben Verhältnissen nur nach Durchlaufen von 1,000 bis 1,200 Metern stattfand, dass das durch das sehr schnelle und gleichzeitige Hemmen der Vorder- und Hinterbremsen erwirkte Anhalten durchaus keinen Stoss der Wagen des Zuges gegeneinander verursacht habe.

Der Berichterstatter erklärt, dass Anfangs, nach der Wiederherstellung des Hauptstroms, das Freimachen der Bremsschuhe sehr langsam vor sich gegangen sei, welches er der unvollkommenen Isolirung der Conductor-Drähte der Strömung zuschreibt, sowie der besondern Einrichtung der Bremsen, die sich zwischen den Leitschienen mit bedeutender Reibung bewegen.

Bei den letzten Versuchen des Expresszuges von Brüssel nach Verviers hatte eine weniger unvollkommene Isolirung der Conductor-Drähte das Losmachen der Bremsen weit schneller bewirkt; dieses fand in weniger als 45 Secunden statt.

Der Oberingenieur der belgischen Eisenbahnen zögert nicht zu erklären, dass er persönlich das System des Herrn Achard für hinlänglich vollkommen für eine unmittelbare und nützliche Anwendung für den Dienst der Eisenbahnzüge hält.

Seit Anfang des Monats August 1864 sind zwei Packwagen, die bei dem Expresszuge des regelmässigen Dienstes auf der Bahn von Paris nach Strasburg angewandt werden, mit Bremsen versehen.

Diese Züge bestehen aus sieben bis zehn Wagen.

Die Packwagen wiegen leer 7,000 Kilogramm und sind ungefähr mit 1,200 Kilogramm beladen. Bei den Versuchen, die vom 8. August bis 30. December statt fanden, hat man bestätigt, dass bei trockenem Wetter die Räder mittelst hölzerner Hemmschuhe nach ungefähr neun Umdrehungen vollständig gehemmt waren und bei nassem oder Regenwetter erst nach achtzehn Umdrehungen. Der Totaldruck der vier erforderlichen Bremsen, um die Hemmung zu erhalten, ist durchschnittlich von 14,290 Kilogramm im ersten Falle und von 14,860 Kilogramm im zweiten. Das vollständige Anhalten des Zuges bei durchschnittlicher Schnelligkeit von 70 Kilometern per Stunde, ist bei einem Durchlaufen von 650 Metern mit der Bremse des ersten Packwagens allein erhalten.

Bei einem Durchlaufen von ungefähr 500 Metern mit beiden gleichzeitig angelegten Bremsen des Vorder- und Hinter-Packwagens.

Bei einem Durchlaufen von 350 Metern mit den beiden elektrischen Bremsen, nebst der des Tenders (letztere durch die Hand angezogen), alle drei gleichzeitig.

In jeden der drei eben angeführten Fälle ist der Lauf gegenwärtig um 150 Meter vermindert worden.

Beim Gebrauche der gewöhnlichen Bremsen, die durch die Aufseher auf das Haltsignal, zweier vom Maschinisten gegebenen Pfiffe, gehandhabt werden, verstreichen wenigstens 14 bis 17

Digitized by Google

Secunden zwischen dem Augenblicke des Signals und dem wo die Bremsschuhe in Berührung kommen voransgesetzt, dass die Aufseher sehr aufmerksam und die Bremsschuhe auf einen Centimeter Distanz von den Radreifen geregelt sind.

Bei einer durchschnittlichen Schnelligkeit von 70 Kilometern per Stunde ist diese Zeit hinreichend für ein Durchlaufen von 270 bis 330 Metern; während mit den elektrischen Bremsen, bei gleicher Schnelligkeit die Räder schon vollständig nach einem Durchlaufen von höchstens 50 bis 100 Metern gehemmt sind.

Die Hemmung ist nicht minder auf der Ostbahn als auf den belgischen Eisenbahnen gelungen und auf ersterer hat das Losmachen ebenso schnell statt gefunden wie die Hemmung in Folge der besseren Einrichtung der Bremsen und des Elektro-Magneten-Conductors.

Die Einrichtung auf der Ostbahn ist wenig von der belgischen unterschieden:

Der Hauptstrom ist nicht verändert, aber der Conductordraht des Localstroms, der von der galvanischen Säule des ersten Packwagens ausgeht, streicht durch den Commutator des Maschinisten, der sich am Tender befindet, ehe er den Elektromagneten der Muffen desselben Packwagens erreicht.

Es geht hieraus hervor, dass der Maschinist die Geläute in Gang bringen und die Bremsen des Hinterwagens anziehen kann, ohne genöthigt zu sein die des ersten Packwagens zu hemmen. Diese sowie auch andere Abänderungen könnten eingeführt werden, wenn man sie für nützlich hält, zum Beispiel die, welche den Angestellten des Zuges und selbst den Reisenden gestattet, das Geläute durch Unterbrechung des Hauptstroms in Bewegung zusetzen, ohne hierdurch den Localstrom zu erzeugen, welcher die Koppelung der Muffen und somit den Druck der Bremsschuhe hervorbringt. Diese leicht zu erreichenden Abänderungen werden nur wenig oder nichts dem Verdienste und Nutzen der so wichtigen Erfindung beifügen, für welche wir der Academie, dem Erfinder den Preis von 2500 Franken zu ertheilen, vorschlagen.

Versuche auf der Hannoverschen Staatsbahn.

Auch auf der Königl. Hannover'schen Südbahn zwischen Göttingen und Münden wurden am 29. Mai d. J. in Gegenwart der Herren Professoren Hofrath Weber, Dr. Rühlmann, Dr. Listing, Oberbaurath Ganss, Telegraphen-Inspector Frischen, Obermaschinenmeister Welkner und anderer Eisenbahn-Ingenieure Versuche mit der Achard'schen elektrischen Bremse vorgenommen, wozu Herr Achard einen französischen Güterwagen hergesandt, an welchem der fragliche Apparat angebracht war. Auf obiger Bahnstrecke, woselbst das stärkste Gefälle aller Hannover'schen Bahnen, nämlich 1:64, vorkommt, brachte man den aus drei Wagen gebildeten Zug in ca. 37 Secunden zum völligen Stillstande, während diess durch die gewöhnlichen Handbremsen erst in einer fast zur Hälfte grössern Zeit bewirkt werden konnte.

Das höchst Sinnreiche der ganzen Anordnung, die etwa 300 Franken Herstellungskosten erfordert, wurde allgemein anerkannt; auch der ganzen Sache für gewisse Fälle eine Zukunft prophezeit, jedoch noch bedauert, dass bei gegenwärtiger Construction der Apparat noch viel zu complicirt sei, endlich gewünscht werden müsste, die elektrische Bremse wo möglich in gewisse Verbindung mit den jetzt gebräuchlichen Handbremsen zu bringen, um letztere noch brauchen zu können, so bald erstere durch einen unvorhergesehenen Umstand versagen sollte, was beispielsweise schon der Fall sein würde, wenn die bekanntlich etwas eigensinnige Stromleitung momentan irgendwo unterbrochen würde.

Eiserne Schiebebarrière auf der Ruhr-Siegbahn.

Nach Mittheilung des Herrn Obermaschinenmeisters **Stambke** in Witten.

Hierzu Taf. XX.

Diese bei einem Uebergange oberhalb des Bahnhofs Altena dreifach angeordnete, schmiedeiserne Schiebebarrière kann wegen der Einfachheit ihrer Construction und der leichten Bewegung um so mehr zur Nachahmung empfohlen werden, als ihre Beschaffungskosten verhältnissmässig gering sind.

Die gesammte Eisenconstruction einer dieser 36 Fuss langen Barrièren besitzt ein Gewicht von nur 560 Pfund und hat à $3\frac{1}{2}$ Sgr. = ... 65 Thlr. 10 Sgr. — Pf.
gekostet, wozu die Ausgaben für die Beschaffung von $17\frac{1}{2}$ Cubikfuss vollkantiges Eichenholz à 1 Thlr. mit . . 17 " 10 " — "
und für die Verzimmerung etc. der $108\frac{1}{3}$ laufende Fuss Holz à 2 Sgr. mit 9 " 6 " 8 "
hinzuzurechnen sind, so dass die Gesammtkosten rot. . . . . 90 Thlr. 6 Sgr. 8 Pf.
betragen.

Schiebebarrièren von Eisen oder Holz sind bei der Ruhr-Siegbahn überall da zur Anwendung gekommen, wo die Aufstellung einer aufschlagenden Barrière zu Inconvenienzen geführt haben würde, und nicht etwa die Entfernung der Wärterstation eine Zugbarrière bedingte.

Im Uebrigen sind Wegübergänge bis zu 12 Fuss Breite durch einfache Latirbäume, bei 15 bis 18 Fuss Breite durch einfältige Drehbarrièren von sehr einfacher Anordnung und bei grösserer Breite durch zweifältige Drehbarrièren geschlossen worden.

Digitized by Google

Das Stationsgebäude zu Schonungen (baier. Staatsbahn.)

Nach einer Reisenotiz vom Herausgeber.

Hierzu Fig. 8. auf Taf. XIX.

Bekanntlich giebt man meistens den Stationsgebäuden im Grundriss die Form eines langen Rechtecks von einer gleichförmigen und beschränkten Tiefe in Bezug auf deren Länge, um möglichst alle hauptsächlichen Räumlichkeiten an der Bahnseite anbringen zu können. Diese Anordnung ist für die Architectur des Gebäudes sehr nachtheilig und bietet ausserdem die Unannehmlichkeit lange Corridors zur Communication der verschiedenen Locale anbringen zu müssen, wodurch ein grösseres Personal zur Aufsicht und Bedienung erforderlich wird und die Baukosten vermehrt werden.

Auf den bayerischen Staatsbahnen hat man bei den kleinern und mittlern Stationen vielfach diese Nachtheile zu beseitigen gesucht, indem man dem Gebäude eine quadratische Grundform gab und dasselbe von allen Seiten frei an den Perron hinstellte. Als Beispiel theilen wir in Fig. 8 auf Taf. XVII den Grundriss des Stationsgebäudes zu Schonungen bei Schweinfurt in $\frac{1}{150}$ der wirklichen Grösse mit. A ist ein geräumiger Vorplatz mit Zugang nach der Ortseite, B Billetbureau, C Gepäckraum, D Wartesaal, E Restaurationszimmer, F Treppe zu dem oberen Stockwerk mit Wohnung des Stationsbeamten. In den beiden Nebengebäuden sind G Weichenwärterstube, H Magazin und I Aborte. An der Bahnseite des Gebäudes befindet sich zwischen Wartesaal und Perron eine offene Veranda K, die sich bis zu den beiden Nebengebäuden erstreckt, und im Sommer zum Aufenthalte des Publicums dient, sowie bei schlechtem Wetter und grösserem Zudrang der geräumige Vorplatz A als Wartelocal mitbenutzt werden kann.

Bei dieser Anordnung werden die Kosten des Gebäudes wesentlich vermindert. Alle Passagiere müssen bei dem Eintritt an dem Billetbureau vorüber, die Aufsicht wird dadurch erleichtert und Unterschleife werden verhindert. Die von dem Publicum frequentirten Räumlichkeiten sind bequem zugänglich und die Piecen, welche von den Beamten benutzt werden, haben alle ein directes gutes Licht, wogegen dieses bei den länglichen Gebäuden durch den Vorbau der bedeckten Halle selten zu erreichen ist; auch lassen sich bei mittleren Stationen statt eines Wartesaals an der Bahnseite zwei Wartelocale (für 1. und 2. Classe eins und eins für 3. Classe) einrichten, die beide Zugänge vom Vorplatze A und Ausgänge nach der Veranda K haben.

Verbesserte Schieberführung bei Locomotiven der französischen Westbahn.

Nach Mittheilung vom Maschinen-Ingenieur Henkel in Hannover.

Hierzu Fig. 12 auf Taf. XVII.

Herr Maschinenmeister Correns in Hanau theilte im »Organ 1865, S. 60 eine schöne vereinfachte Schieberführung mit, die beim Ausschlagen der Schieberrahmen leicht verstellbar ist. Eine, wie es mir scheint, noch zweckmässigere Construction ist bei den Locomotiven der französischen Westbahn seit einigen Jahren in Anwendung und in Fig. 12 auf Taf. XVII dargestellt.

Die Schieberstange A besteht ebenfalls wie bei der Correns'schen Einrichtung aus einer einfachen cylindrischen Stahlstange, das Ende von a ab ist etwas stärker, auf das dünnere Ende sind die beiden, in der Mitte durchbohrten eisernen Schienen oder Anker B, B geschoben, welche den Hals des Schiebers C umfassen und durch die abgedrehte, das äusserste dünne Ende der Schieberstange umschliessende, eiserne Hülse D und mittelst der Muttern E können die Anker B, B so einander genähert und genau regulirt werden, dass der Schieberhals mit möglichst geringem Spiel umfasst wird. Damit er aber die nöthige vertikale Beweglichkeit behält, ist zwischen den Ankern B, B die Blechhülse F eingepasst, welche, wenn ein Engerstellen der Anker li erforderlich wird, etwas kürzer gefeilt werden muss. Im Uebrigen kann das Corrigiren und Engerstellen der Anker B bequemer als bei der Correns'schen Einrichtung ausserhalb des Schieberkastens vorgenommen werden, indem das Ende E der Schieberstange mit der cylindrisch abgedrehten Hülse D durch die zweite Stopfbüchse G nach Aussen geht.

Diese Construction soll vom Oberingenieur Mayer, Betriebsleiter der französischen Westbahn, angegeben sein und sich gut bewährt haben; auch ist sie mit geringen Kosten auszuführen.

Digitized by Google

Neue patentirte Kupplung zwischen Locomotive und Tender zum Befahren scharfer Curven.

Construirt von R. Stradal, Oberinspector der österreich. Südbahn in Wien.

Hierzu Fig. 1 bis 4 auf Taf. XXI.

Die gewöhnliche Kupplungssysteme zwischen Locomotive und Tender haben beim Durchfahren sehr scharfer Curven bekanntlich den Nachtheil, dass sie auf das Hintertheil der Maschine einen starken Seitendruck ausüben, in Folge dessen der Sparkranz des einen Hinterrads gegen die innere Schiene stösst und ein nachtheiliges Zwängen stattfindet.

Zur Beseitigung dieser Uebelstände ist, seit mehreren Jahren bei den Maschinen der Oesterreichischen Südbahn, welche auf dem Semmering verkehren, wo viele scharfe Curven bis zu 190 Meter Radius vorkommen, mit dem günstigsten Erfolg die auf Taf. XXI in Fig. 1 und 2 dargestellte Kupplung zwischen Locomotive und Tender angebracht.

Die Kupplungsstange A, welche mit dem Ende a wie gewöhnlich an einem Punkte vorn am Tender befestigt ist, endigt an der Seite der Maschine in einen T förmigen Kopf b. Auf den beiden abgedrehten Enden von dem Querarm b sitzen Büchsen B mit verticalen Zapfen c, c und diese sind mittelst kurzer Gabelgelenke C, C mit den beiden verticalen, an dem hintern Theil des durch aufgenietete Scheiben d, d verstärkten Maschinenrahmen befestigten Bolzen D, D, um die sie sich drehen können, verbunden.

Die Wirkung des Zugs geht stets durch den Befestigungspunkt a der Kuppelstange am Tender und auf der andern Seite, wenn sie sich fortpflanzt, durch die beiden Gabelgelenke C, C, sie geht nothwendigerweise auch durch den Vereinigungspunkt von den Achsen dieser Gelenke; seine Richtung und Begrenzung fällt also in die gerade Linie, welche diese beiden Punkte c, c vereinigt. Durch Auftragen der Constructionslinien und Diagramme kann man leicht finden, dass bei entsprechenden Abmessungen der einzelnen Theile, der Punkt, wo diese gerade Linie c, c mit der Längenachse der Maschine zusammentrifft, bei den verschiedenen schrägen Stellungen der Maschine zu dem Tender nur sehr wenig abweicht. Man muss diese Theile in der Weise anordnen, dass dieser Berührungspunkt möglichst nahe an den Mittelpunkt von der Länge der Maschine fällt.

Eine Modification dieser Construction zeigt Fig. 3 und 4 wobei die Kuppelstange A in Verbindung mit einer Schraubenkupplung E gebracht, und der Befestigungspunkt am Tender in dem Bügel von der Zugfeder F angeordnet ist.

Durch die günstigen Resultate, welche diese Kuppelung bisher geliefert, wurde sie auch bei 25 Locomotiven der Spanischen Nordbahn angewandt.

Deutsche Erfindungen, den Locomotiv- und Wagenbau betreffend, von belgischen Ingenieuren sich angeeignet.

Im «Organ» 1863, S. 226 wiess Herr Ingenieur Behne in Harburg nach, wie Herr Ingenieur Belpaire unrechtmässiger Weise das von Herrn Behne construirte Locomotivsystem mit Rauchverbrennungseinrichtung sich zugeschrieben und in Belgien auf seinen Namen ein Patent genommen habe, nach dem Hr. Belpaire die Behne'sche Construction für die Belgische Staatsbahnen durch die Societät John Cockerill (welcher Behne die Pläne früher geliefert) hatte zur Ausführung bringen lassen*).

Ebenso findet der Herausgeber dieser Blätter in dem kürzlich erschienenen Supplement zu dem Werk: «Guide du mécanicien constructeur et conducteur de machines locomotives par Le-Chatelier. Flachat, Petiet et Polonceau» S. 39 seine bereits im «Organ» 1854, S. 90 beschriebene Locomotivsteuerung mit einem Excentrik (wovon Professor Zeuner in seinem zuerst 1858 und dann in 2. Auflage 1862 erschienenen Werke: «Die Schiebersteuerungen» ebenfalls eine Beschreibung und Theorie geliefert hat) einem belgischen Ingenieur Walschaerts zugeschrieben, indem es in dem oben erwähnten französischen Werke heisst:

«Das Steuerungssystem von Walschaerts, einem belgischen Ingenieur, ist mit Erfolg auf den französischen Nordbahn bei einer Anzahl Crampton'schen Locomotiven, die im Jahre 1859 gebaut wurden, angewandt, es zeichnet sich hauptsächlich durch folgende Einrichtungen aus:

Ein einziger excentrischer Zapfen ist an einer Gegenkarbel ausserhalb des Kurbelzapfens von dem Triebrad angebracht. Von diesem Zapfen aus wird durch eine Excentriktstange am untern Ende eine gebogene Coulisse, mit der convexen Seite nach dem Triebrad zugekehrt, und in festen Lagern um eine in der Mitte der Coulisse quer zur Maschine angebrachte Achse schwingend, in Bewegung gesetzt.

Ein Gleitbacken in dieser Coulisse, in Verbindung mit einem gewöhnlichen Mechanismus zum Umsteuern, theilt die Bewegung einer Gabelstange mit, welche indess nicht direct mit der Schieberstange verbunden ist, sondern dieselbe greift an einem mit dem obern Ende an der Schieberstange vertical schwingenden Hebel an, dessen unteres Ende aber durch eine kurze Gelenkstange mit dem Kolbenstangenkopf in Verbindung steht.

Auf diese Weise wird die Geschwindigkeit des Schieber an den Enden seines Laufes durch die Einwirkung der Kolbenbewegung vermehrt; dagegen die Geschwindigkeit des Schiebers in der Mitte seines Laufes in derselben Weise vermindert. Die Schieber-Spiegelöffnungen werden daher rascher geöffnet und geschlossen als bei dem gewöhnlichen Mechanismus mit zwei Excentriks.»

*) Siehe auch «Amtlicher (Zollvereins-) Bericht über die Industrie-Ausstellung in London im Jahre 1862, Berlin 1865, XVII. Heft, S. 470.»

Digitized by Google

Bei der dieser Beschreibung beigefügten Zeichnung haben die einzelnen Theile fast genau die Form wie bei einem Modell von dieser Steuerung, welches der Erfinder im Jahr 1854 bei der allgemeinen deutschen Industrie-Ausstellung in München ausgestellt hatte und wofür ihm eine belobende Erwähnung zu Theil wurde; gegenwärtig befindet sich dieses Modell in der Modellsammlung der polytechnischen Schule in Hannover. In ähnlicher Weise wie bei diesem Modell war auch diese Steuerung bei einer älteren Scharp'schen Maschine der Taunusbahn im Jahr 1852 in Anwendung gekommen. Ausserdem hatte der Erfinder die neue Steuerung in etwas veränderter Form an einer kleinen im Jahre 1851 für seine Rechnung gebauten Tendermaschine, mit nur 7 Zoll Cylinderweite und 11 Zoll Hub, in Anwendung gebracht. Diese Art der Ausführung ist im »Organ« 1854, S. 90 beschrieben und daselbst auf Taf. X. Fig. 9 — 11 abgebildet; auch Professor Zeuner hat hiernach seine Abbildung entnommen.

Die oben erwähnte kleine Tendermaschine kaufte im Jahr 1852 ein Bauunternehmer aus Aachen an und verwandte sie längere Zeit bei den grossartigen Hafen- und Canalbauten an der Maas in Lüttich zum Materialtransport; dort erlitt die Maschine im Jahr 1853 den Unfall, dass durch die Nachlässigkeit des Führers bei Wassermangel die Rohrwand des kupfernen Feuerkastens mehrere Risse erhielt und eine grössere Kesselreparatur in der Maschinenfabrik von J. Cockerill in Seraing nöthig wurde.

Es ist auf diese Weise erklärlich, wie der belgische Ingenieur Walschaerts, auch ohne Kenntniss der deutschen technischen Literatur, die neue Steuerung kennen lernen und in seinem Interesse verwenden konnte.

Den Namen des eigentlichen Erfinders musste er aber gleichzeitig erfahren haben, denn sowohl bei dem Modell in der Münchener Ausstellung als bei der in Lüttich in Thätigkeit befindlichen Tenderlocomotive war auf angeschraubten Messingschildern deutlich eingravirt zu lesen: »Construirt und ausgeführt von Edmund Heusinger von Waldegg in Castel bei Mainz.«

Herr Walschaerts kann sich daher wegen seines Plagiats nicht entschuldigen; solche Freibeuterei verdient aber eine öffentliche Rüge! Ebenso wird auch auf S. 239 dieser Blätter von Herrn Ingenieur A. Oehme in Wien die unrechtmässige Weise der in Belgien patentirten Bender'schen Schutzvorrichtung an den Wagenthüren gerügt. —

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Oberbau.

Der Oberbau der Stargard-Posener Eisenbahn.

Die 22,63 Meilen lange Stargard-Posener Bahn hat auf

45260,6 laufende Ruthen ein einfaches Geleise; ausserdem befinden sich auf den Bahnhöfen und Haltestellen

7269,4 laufende Ruthen, so dass im Ganzen

52530,0 laufende Ruthen Geleise auf den Bahnstrecken vorhanden sind.

Es sind zu diesen Geleisen gegenwärtig Schienen mit 4 verschiedenen Profilen im Gebrauch, nämlich:

1) Breitbasige Schienen, niedrigen Profils, 3 Zoll hoch und 15,83 Pfund pro laufenden Fuss schwer, in diversen 259 Ruthen langen Nebengeleisen des Werkstättehofes zu Stargard.

2) Breitbasige Schienen von $4^1/_4$ Zoll Höhe, von denen der laufende Fuss 21,13 Pfund wiegt, in den übrigen Haupt- und Nebengeleisen der Bahn, soweit dieselben nicht mit 5 Zoll hohen Schienen erneuert sind. Die Verbindung der Stösse dieser Schienen ist nach erfolgter Beseitigung der ursprünglich verwendeten gusseisernen Stühle mit Laschen von Puddelstahl ausgeführt. Die Laschen, je 0,7 Pfund schwer, haben den (Querschnitt, 18 Zoll Länge, 3 Zoll Höhe, enthalten je 4 Löcher und sind mittelst Schraubenbolzen befestigt. Die Schienenstösse ruhen auf gewalzten Unterlagsplatten von 6 Zoll Länge, $4^1/_2$, resp. 5 Zoll Breite und $^1/_4$ Zoll Dicke. Das Gewicht einer Platte beträgt 3,9, resp. 4,1 Pfund. Jede Stossverbindung ist mit 4 Hakennägel auf der Schwelle befestigt.

3) Breitbasige Schienen des sogenannten Normalprofils, 5 Zoll hoch, mit einem Gewichte von 22,93 Pfund pro laufenden Fuss. Die Verwendung dieser Schienen hat mit dem Jahre 1858 begonnen und zwar in der Art, dass dieselben in dem Hauptgeleise von Stargard ab nach Posen zu in einer Länge von 8749,3 laufende Ruthen verlegt worden sind. Die hierbei herausgenommenen, noch brauchbaren $4^1/_2$ zölligen Schienen wurden zur Unterhaltung der übrigen $4^1/_4$ zölligen Geleise benutzt.

Zu den Stossverbindungen der Schienen dieses Profils sind je 2 Laschen aus gewalztem Eisen im Gewicht von je 8,64 Pfund, 18 Zoll Länge, $3^3/_4$ Zoll Höhe mit 4 Löchern und 4 Schraubenbolzen verwendet. Die Unterlagsplatten sind bei einem Gewicht von rot. 8 Pfund 7 Zoll lang. 7 Zoll 1 Linie breit und $^1/_4$ Zoll dick.

Die Befestigung der Stossverbindung auf den Schwellen erfolgte bis zum Jahre 1862 durch 2 Stück $8^3/_4$ Zoll lange $^3/_4$ Zoll starke Bolzen von 1,65 Pfund Gewicht, welche oben auf der Unterlagsplatte, resp. dem Schienenfusse durch 2 Oberbleche à 0,86 Pfund, und unter den Schwellen durch ein Gegenblech von 7 Zoll Länge, $2^1/_4$ Zoll Breite und einem Gewichte von je 1 Pfund gehalten werden. Das Gewicht einer solchen Stossverbindung beträgt im Ganzen rot. 35,30 Pfund. Vom Jahr 1863 ab sind wegen mehrfacher Uebelstände, die sich bei dieser Befestigungsart zeigten, statt der 2 Schwellenbolzen, 2 Oberbleche und eines Gegenbleches, 4 Hakennägel von je

Digitized by Google

0,525 Pfund verwendet, wodurch sich das Gewicht einer Stossverbindung auf 31,38 Pfund ermässigt hat.

4) Breitbasige Schienen des neuen Profils. 5 Zoll hoch mit einem Durchschnittsgewichte von 23,05 Pfund pro laufenden Fuss. Die Verwendung dieser Schienen, welche pro 1865 in dem Hüttenwerke Neu-Schottland bei Steele gewalzt und 21 Fuss lang sind, hat im Jahr 1864 begonnen und sind dayon bis zum Schlusse des Jahres 1865 6728,9 laufende Ruthen Geleise verlegt worden. Zu den Stossverbindungen sind je 2 Laschen aus Walzeisen im Jahr 1864 im Gewicht von je 8,42 Pfund, 18 Zoll Länge, 3,2 Zoll Höhe, im Jahr 1865 aber von 20 Zoll Länge und 9,2 Pfund Gewicht mit 4 Löchern und 4 Schraubenbolzen à 1 Pfund verwendet. Die Unterlagsplatten sind 7,8 Pfund schwer, 7 Zoll lang, 7 Zoll 1 Linie breit, $^9/_8$ Zoll stark und haben auf beiden Seiten des Schienenfusses 1 Zoll 7 Linien breite, 3 Linien starke Ansätze.

Die Befestigung der Stösse erfolgte auf 1033,2 laufende Ruthen auf Stosswellen durch 4 Hakennägel von je 0,525 Pfund schwer, so dass das Gewicht einer Stossverbindung im Ganzen 30,74 Pfund beträgt.

Bei Verlegung der ferneren 2722,4 lauf. Ruthen Geleise aus diesen Schienen wurde der sogenannte schwebende Stoss angewendet, wobei die Unterlagsplatten wegfielen. 2749,6 lauf. Ruthen Gleis der im Jahre 1865 verlegten Schienen sind ebenfalls mit schwebendem Stoss eingebaut. Hierbei wurde auf jede Schienenlänge von 21 Fuss acht Schwellen verwendet, und in Curven (von weniger als 500 Ruthen Radius) auf jeder der dem Stoss zunächst liegenden Schwellen Unterlagsplatten verlegt, die auf der äussern Seite mit 2 und auf der innern Seite mit einem Nagel befestigt sind. Zu dieser Stossverbindung sind im geraden Geleise und in Curven von über 500 Ruthen Radius 2 Laschen im Gewicht von je 9,2 Pfund und 4 Schraubenbolzen zu je 1 Pfund erforderlich, wodurch sich das Gesammtgewicht einer solchen Stossverbindung auf 22,4 Pfund ermässigt.

Von den beim Bau der Bahn verwendeten eichenen Schwellen ist nur noch ein sehr kleiner Theil vorhanden; die Stossschwellen darunter sind $9^1/_2$ Fuss lang, 12 Zoll breit, 6 Zoll stark; die Mittelschwellen sind $8^1/_2$ Fuss lang, 10 Zoll breit und 6 Zoll stark.

Die neuen Schwellen sind theils von kiefernem, theils von eichenem Holze; erstere sind vor dem Einlegen mit Zinkchlorid imprägnirt, letztere vom Jahr 1864 ab creosotirt. Stoss- und Mittelschwellen sind 8 Fuss lang, 6 Zoll stark und 10 bis 12 Zoll breit. Das Imprägniren der Schwellen ist einem Unternehmer übertragen.

Die neuen eichenen Schwellen sind hauptsächlich in den Bahncurven verlegt. Zu der im Jahr 1865 mit 5 Zoll hohen Schienen umgebauten Strecke sind ausschliesslich neue eichene creosotirte Schwellen verwendet und die in dem alten Geleise vorgefundenen noch brauchbaren alten Schwellen zur Auswechslung auf der übrigen Bahnstrecke benutzt.

Die Schwellen liegen auf einer Kiesbettung, welche in den letztern Jahren auf den mit 5 Zoll hohen Schienen umgebauten Strecken auf 6 Zoll verstärkt worden ist. Auf diesen Strecken sind die Schwellen zugleich mit Kies verfüllt und überdeckt, während die Schwellen auf den ältern Geleisstrecken mit $4^1/_2$-zölligen Schienen, theils mit Boden bis zur Oberkante verfüllt sind. Mit Beseitigung des Füllbodens und Verstärkung des Kiesbettes bis zu 8 Zoll unter den Schwellen wird successive fortgefahren. Ebenso wird auch daran und nach eine gute seitliche Entwässerung des Bahnkörpers mittelst Abgrabens der zum Theil über der Oberkante der Schwellen liegenden Seitenbanquetts, sowie durch Anlage von Sickerkanälen beschafft.

Die 286 Weg-Uebergänge der Bahn werden durch 278 Schiebe-, resp. Drehbarrièren und 8 Zugbarrièren geschlossen.

Als Schutzmittel gegen Schneeverwehungen bestehen 13,403 lauf. Ruthen Hecken, 4159 lauf. Ruthen Pallisadenwände aus alten Bahnhofsschwellen und 114 lauf. Ruthen Strauchzäune und 3688 lauf. Ruthen Erdwälle. Ein Theil der bei dem Terrainankaufe der Bahn verbliebenen Treunstücke wird zu Pflanzkämpen benutzt, um in Zukunft die zu den Hecken erforderlichen Pflanzen, namentlich Fichten und Weissdorn zu erzielen.

Bei einem Arbeitslohn von 9 bis 11 Sgr. stellten sich die Arbeitslöhne zur Unterhaltung des Bahnplanums, Oberbaues etc. pro 1865 auf 14,298 Thlr., mithin pro Meile Bahnlänge auf rot. 627 Thlr.

(Jahresbericht über die Betriebsverwaltung der Stargard-Posener Eisenbahn für 1865, S. 23.)

Der Oberbau der preussischen Ostbahn.

Das erste durchgehende Geleis der ganzen Ostbahn misst

217,394 lauf. Ruthen oder 108,69 Meilen;

die Gesammtlänge der vorhandenen Geleise beträgt

297,346 lauf. Ruthen oder 148,67 Meilen.

Bei dem Baue der Ostbahn sind durchweg breitbasige Schienen in Längen von grösstentheils 18 Fuss, jedoch von verschiedener Höhe zur Verwendung gekommen. Dieselben liegen überall auf Querschwellen.

Auf den zuerst erbauten Bahnstrecken Kreuz-Königberg und Dirschau-Danzig sind die Schienen $4^1/_2$ Zoll hoch und wiegen pro laufe Fuss 20,75 Pfund.

Die hier zur Anwendung gekommene Stossverbindung besteht aus:

2 Laschen à 18" lang und durchschnittlich 5,66 Pfd. schwer, 4 Schraubenbolzen à 0,73 Pfd., 1 Unterlagsplatte, theils 7"/6$^3/_4$" gross mit einem Gewichte von 7,72 Pfd., theils $1^1/_4$"/6" gross mit einem Gewichte von 3,68 Pfd.

Auf den Stosswellen sind die Schienen mittelst einer Unterlagsplatte durch 4 Hakennägel, auf den Mittelschwellen dagegen durch 2 Hakennägel befestigt.

Versuchsweise sind in vorigem Jahre einzelne, zusammen circa 7 Meilen lange Strecken bei Verwendung neuer, 21 Fuss langen Schienen (Normalprofil mit scharfer Unterschneidung der Köpfe), mit schwebendem Stoss verlegt. Die Stösse der Schienen liegen hierbei zwischen den benachbarten Schwellen 13" frei. In den geraden Strecken sind hierbei die Unterlagsplatten ganz in Wegfall gekommen; in den Curven dagegen auf beiden, den Stössen benachbarten Schwellen noch beibehalten worden.

Digitized by Google

(Die Geleise mit schwebendem Stoss haben sich bis jetzt in jeder Beziehung, sowohl in Betreff der Billigkeit der Unterhaltung, als in Betreff der vortheilhaften Einwirkung auf die Betriebsmittel bewährt.)

Auf den Bahnstrecken Frankfurt-Kreuz und Königsberg-Eydtkuhnen, sowie auf der zuletzt erbauten Bahnstrecke Bromberg-Ottoczyn, sind 5 Zoll hohe Schienen des früheren preussischen Normalprofils mit einem Gewichte von 23,27 Pfund pro lauf. Fuss in Anwendung gekommen.

Die Stossverbindung bei den 5" hohen Schienen auf den Bahnstrecken Frankfurt-Kreuz und Königsberg-Eydtkuhnen wird gebildet aus:

einer gewalzten Unterlagsplatte, auf welcher die Schienenstösse ruhen, 7" lang, 7 1/2" breit und 7,85 Pfund schwer, mit erhöhten Seitenrändern, welche die Schienenstösse umfassen,

einem Gegenblech unterhalb der Schwelle von 0,75 Pfund Gewicht,

zwei kleinen Oberblechen zu beiden Seiten der Schienen auf dem Rande der Unterlagsplatte und auf dem Schienenfusse aufliegend, von 1,5 Pfund Schwere,

zwei Schwellenbolzen, je 1,185 Pfund schwer, welche durch das Gegenblech, die Schwelle, Unterlagsplatte und je ein Oberblech hindurchreichen, mit dem Kopfe gegen das Unterblech anliegen und oberhalb des Oberbleches durch eine Mutter angezogen werden,

zwei Laschen, 17" lang, 3 1/8" hoch und je 8,8 Pfd. schwer, welche durch vier Schraubenbolzen von je 0,85 Pfund Schwere zusammengehalten werden.

[Diese Stossverbindung, deren Unterhaltung weit mehr Kosten verursacht, als die Stossverbindung auf den andern Strecken, und deren Revision eine sehr umständliche und unsichere ist, wird nach und nach bei Auswechselung der alten Stossschwellen beseitigt und dafür die auf den übrigen Strecken gewählte Stossverbindung mit Hakennägeln eingeführt.]

Bei den 5 Zoll hohen Schienen auf der Strecke Bromberg-Ottoczyn ist die Stossverbindung in ähnlicher Weise, wie auf den Strecken Kreuz-Königsberg und Dirschau-Danzig hergestellt.

Sie bestehen aus:

2 Laschen à 8,48 Pfund.

4 Schraubenbolzen à 0,88 Pfund.

1 Unterlagsplatte von 6,06 Pfund Gewicht.

Die zur Unterhaltung des Oberbaues auf sämmtlichen Bahnstrecken erforderlichen neuen Bahnschienen werden jetzt ausschliesslich in Höhe von 5 Zoll und in Längen von 21 Fuss nach einem für die Ostbahn besonders festgestellten Profil zum Gewichte von 23,001 Pfund pro lauf. Fuss beschafft.

Die Stossverbindung bei diesen Schienen besteht aus:

2 symmetrischen Laschen à 17 Zoll lang, jede 7,26 Pfd. schwer.

4 Schraubenbolzen à 4 Zoll 2 Linien lang, durchschnittlich 26,5 Loth schwer.

1 Unterlagsplatte 6"/8 1/8" gross, mit einem Gewichte von 6,06 Pfund.

Die zur Anwendung kommenden Hakennägel sind 6 Zoll lang und wiegen durchschnittlich pro Stück 16,6 Loth.

Letztere Schienen nebst der erwähnten Stossverbindung kommen auch bei der streckenweisen Herstellung des zweiten Geleises zur Anwendung.

Es sind überhaupt 996 Weichen vorhanden, sämmtlich sogenannte selbstthätige Zungenweichen. Die beweglichen Zungen werden durch die zum Umlegen eingerichteten, an Weichenbock angebrachten Gewichte an die Hauptschiene angedrückt.

Zur Bezeichnung der Stellung der Weichen ist auf den neueren Bahnstrecken, sowie bei sämmtlichen Einfahrtsweichen der Bahnhöfe, am Weichenbock ein selbstthätiges Signal in erhöhter Stellung angebracht, welches im Dunkeln durch eine darin angebrachte Laterne beleuchtet wird.

Bei den Weichen älterer Construction wird die Stellung derselben durch eine am Weichenbock angebrachte Blechtafel angezeigt, welche im Dunkeln durch eine davor aufgehängte Laterne beleuchtet wird.

Die Zungen der Weichen älterer Construction (Stuhlweichen) sind aus gewöhnlichen Bahnschienen gefertigt, wogegen zu den neueren Weichen (Plattenweichen) die Zungen nach einem besondern Profil aus Puddelstahl gewalzt sind. Die Zungen und Hauptschienen der Weichen neuester Construction sind von Gusstahl.

Die älteren Herzstücke sind aus Schienen und die neueren aus Puddelstahl gefertigt. In den letzten Jahren ist mit der Anwendung von Hartguss-Herzstücken in grösserer Zahl vorgegangen worden. Ebenso sind Herzstücke aus Gusstahl und zwar sowohl aus Gusstahlschienen hergestellt, als auch aus einem Gusstahlstück bestehend, mit schmiedeeisernen Sohlplatten, versuchsweise an einzelnen Stellen zur Anwendung gekommen. Dieselben haben sich bis jetzt vorzüglich bewährt; mit Rücksicht auf ihre Beschaffungskosten empfehlen sie sich jedoch nur für diejenigen Stellen, wo eine besonders starke Inanspruchnahme der Weichen stattfindet. Im Uebrigen scheinen die bei Weitem billigeren Hartguss-Herzstücke denselben Zweck zu erfüllen, vorausgesetzt, dass beim Guss derselben mit Sorgfalt verfahren wird, und dass Herzstücke von mangelhafter Construction von der Verwendung ausgeschlossen bleiben.

Die beim Bau zur Verwendung gekommenen Schwellen bestehen zum grössten Theile aus Kiefernholz.

Auf kurzen Strecken zwischen Frankfurt und Kreuz, Pelplin und Danzig, Marienburg und Königsberg, sowie auf der ganzen Strecke Bromberg-Ottoczyn sind eichene Schwellen zur Verwendung gekommen. Auf der Strecke Königsberg-Eydtkuhnen sind dagegen zum grössten Theile tannene Schwellen, welche aus raupenfrässigem Holze gewonnen, verwendet.

Zum Schutze gegen Fäulniss wurden die Schwellen auf den Strecken Frankfurt-Eydtkuhnen und Dirschau-Danzig mit einer Auflösung von Kupfervitriol getränkt. Erhebliche Erfolge hat diese Tränkungsmethode nicht herbeigeführt, indem namentlich die auf der Strecke Königsberg-Eydtkuhnen verwendeten tannenen, aus raupenfrässigem Holze gearbeiteten Schwellen schon jetzt, nachdem die Strecke sich erst wenige Jahre im Betrieb befindet, in bedeutendem Umfange abgängig werden. — Auf der Strecke Bromberg-Ottoczyn sind die eichenen Schwellen im ungetränkten Zustande verwendet worden.

Die zur Auswechselung bestimmten, sowie die bei den neuen Geleisanlagen zur Verwendung kommenden Schwellen werden ge-

Digitized by Google

gegenwärtig durchweg 8 Fuss lang, 6 Zoll stark, 10 Zoll breit, mit wenigstens 5 Zoll Deckmass und soweit es angänglich von rechtem und zum übrigen Theile von kiefernem Holze beschafft. Dieselben werden fast durchgängig mit Creosot getränkt.

Die Schwellen liegen durchschnittlich in 3 Fuss mittlerer Entfernung von einander, die den Stössen zunächst liegenden sind jedoch etwas näher an die Stösse gerückt. Bei den versuchsweise verlegten Strecken mit schwebendem Stoss liegen die Schwellen 3 Fuss bis 3 Fuss 4½ Zoll von Mitte zu Mitte und die Mitte der Endschwellen 11½ Zoll von den Schienenstössen.

Die Bettung der Schwellen besteht aus einer Kiesschüttung von 9 Fuss Breite und 1 Fuss Höhe bis zur Oberkante der Schwellen.

Die bereits consolidirten Strecken sind zwischen den Schienen auf 4 Zoll Höhe mit gesiebtem Kies überfüllt, wobei jedoch die Stossverbindungen der Schienen unbedeckt bleiben. Die Ueberfüllung der Geleise mit denselben Material wird fortgesetzt.

Die Zahl der auf der Ostbahn verlegten Schwellen beträgt excl. der erst im verflossenen Jahre bei Erweiterung der Gleisanlagen und der streckenweisen Anlage des zweiten Geleises verlegten Schwellen mit 61,313 Stück), im Ganzen 1,105,099 Stück. Bei der Unterhaltung der letzteren sind im vergangenen Jahre 161,934 Stück verbraucht, mithin stellt sich der Verbrauch in Procenten pro 1865 auf 14,65, gegen 1864 13,18%; 1863 16,51%; 1862 12,10%; 1861 9,26%; 1860 5,45%; 1859 2,64%; 1858 1,03%; 1857 0,53%; 1856 0,14%.

Die zur Auswechslung gekommenen Schienen zeigten die gewöhnlichen Fehler: Lösungen der oberen Deckplatte, gedrückte Stellen, welche sich durch Breiterwerden des Kopfes erkenntlich machen, Langrisse im Kopfe und Abspitterungen von den innern Kanten des Kopfes. Versuchsweise sind im vergangenen Jahre theils auf der freien Bahn, theils auf den Bahnhöfen 549 lauf. Fuss Gusstahlschienen zur Verwendung gekommen.

Das Wiederherstellen schadhafter Schienen durch Aufschweissen wurde nur insoweit fortgesetzt, als die bereits im Jahr 1864 vorgearbeiteten Schienen fertig gestellt wurden; es ist solches nunmehr ganz aufgegeben worden, da sich das Aufschweissen auch wegen der enormen Transportkosten von und nach den Verbrauchs-, resp. Reparaturstellen nicht bewährt hat.

Bis ult. 1864 waren aufgeschweisst 12,734 Schienen, im vergangenen Jahre wurden ferner aufgeschweisst 1751 Schienen, so dass also überhaupt durch Aufschweissen 14,488 Schienen hergestellt worden sind. Bis Ende 1865 sind von diesen Schienen 10,960 Stück von Neuem in das Bahngestänge verlegt worden, von denselben jedoch im Ganzen 1794 Stück wieder herausgenommen, hauptsächlich in Folge von Breitdrückungen theils in den Schweisungen, theils neben denselben, theils an andern Stellen im alten Kopf.

Im verflossenen Jahre haben die Kosten der Wiederherstellung der Schienen durch Aufschweissen pro lauf. Fuss 3 Sgr. 3 Pf. betragen.

Bei der Unterhaltung der Bahn sind im Jahr 1865 im Ganzen 353,130 Tagewerke mit einem Kostenbetrage von rot. 128,672 Thlr. aufgewendet; es kommen daher auf ein Tagewerk 10,96 Sgr. Nimmt man jährlich 300 Arbeitstage an, so sind täglich pro Meile Bahnlänge 10,83 Arbeiter, gegen 9,63 pro 1864 beschäftigt gewesen.

(Jahresbericht über die Betriebsverwaltung der königl. Ostbahn pro 1865, S. 4 u. 20.)

Die Unterhaltung des Oberbaues der Köln-Mindener Eisenbahn.

Die 180,573 Ruthen Schienengeleise der Stammbahn und Ruhrorter und Duisburger Zweigbahn, haben im Jahr 1864 excl. Erneuerung an Unterhaltungskosten (Arbeitslohn) pro lauf. Ruthe durchschnittlich erfordert:

4,4274 Sgr. (1863 — 4,5898 Sgr.)

Bei der 24,988 lauf. Ruthen Geleise enthaltenden Oberhausen-Arnheimer Zweigbahn ward für die Unterhaltung dieser Geleise an Arbeitslöhnen pro 1864 pro lauf. Ruthe 3,1175 Sgr. (1863: 3,0957 Sgr.) ausgegeben.

Die Erneuerung der Schienengeleise auf der Hauptbahn sowie Ruhrorter und Duisburger Zweigbahn erstreckte sich 1864 auf:

149,791 lauf. Fuss Schienen	Kaliber	I. 3½"	hoch.
22,370	"	II. 4¼"	"
141,406	"	III. 4¾"	"
64,836	"	IV. 5"	"
378,403			

Die neuen Schienen sind von der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen, von dem Hörder Bergwerks- und Hüttenverein zu Hörde, von E. Hösch und Söhne zu Düren, von J. Talbot und Comp. zu Rothe-Erde bei Aachen und von der Henrichshütte bei Hattingen mit vierjähriger Garantie. Die während der Garantiezeit ausgewechselten Schienen sind in oben angeführten zur Erneuerung gekommenen nicht mit enthalten.

Im Herbste des Jahres 1864 wurden versuchsweise in den beiden Hauptgeleisen vor und hinter dem Bahnhofe Oberhausen 771 Stück 18füssige Schienen von Gusstahl (Krupp, Hösch) vom Stahl der Hörder Hütte, von homogenem Eisen der Friedrich-Wilhelm-hütte, von cementirtem Eisen der Gesellschaft Phönix, von Puddelstahl (Funcke und Elbers, Hösch) eingelegt, um nach den Ergebnissen dieses Versuches zur Zeit die entsprechenden Nutzanwendungen machen zu können.

Im Jahr 1864 sind im Ganzen 38,855 Stück Schwellen erneuert worden, darunter waren:

783 Stück	mit	Kreosot	imprägnirte	eichene Schwellen.
423 "	"	"	"	buchene "
2 "	"	"	"	kieferne "
1522 "	"	Schwefelbarium	"	eichene "
247 "	"	"	"	buchene "
191 "	"	"	"	kieferne "

Am Schlusse des Jahres 1864 betrug die durchschnittliche jährliche Erneuerung der Schwellen, welche mit Kreosotöl präparirt worden waren und 5 bis 15 Jahre in der Bahn liegen 0,06 Procent, der mit Zinkchlorid präparirten 0,74 Procent und

Digitized by Google

der mit Schwefelbarium und Eisenoxydul imprägnirten 3,96 Procent.

Auf der Oberhauser-Arnheimer Zweigbahn wurden im Laufe des Jahres 1864 erneuert:

157,5 lauf. Fuss Schienen Kaliber IV.
9285,0 " " " III.
= 9442,5 lauf. Fuss.

Es wurden dabei 9000 lauf. Fuss noch brauchbare Schienen Kaliber III gewonnen, welche mit anderen desselben Kalibers zur Erneuerung verwendet worden sind.

An Schwellen wurden erneuert:

12 Stück eichene mit Zinkchlorid imprägnirt,
7 " " Kreosotöl "
190 " buchene " " "
durch kreosotirte eichene Schwellen.

Seit dem Bestehen der Oberhauser-Arnheimer Zweigbahn (9 Jahre) sind überhaupt zur Erneuerung gekommen:

12 Stück eichene mit Zinkchlorid imprägnirte Schwellen oder 0,003 Procent.
22 Stück eichene mit Kreosotöl imprägnirte Schwellen oder 0,035 Procent.
352 Stück buchene mit Kreosotöl imprägnirte Schwellen oder 1,642 Procent.

Auf der Köln-Giessener Bahn sind im Jahr 1864 — 46,679 lauf. Fuss Schienen ausgewechselt, davon allein auf der Strecke Deutz-Betzdorf 32,372 lauf. Fuss.

Die auffallend grosse Auswechselung auf der Strecke Deutz-Betzdorf hat darin ihren Grund, dass auf derselben im Jahr 1864 die 1jährige Garantiezeit der Schienen-Lieferanten aufgehört hat und deshalb alle beschädigten, wenn auch noch nicht völlig unbrauchbaren Schienen zur Auswechselung gelangt sind. Auf der Strecke Betzdorf-Siegen läuft die Garantiezeit erst mit Anfang des Jahres 1865, auf der Strecke Betzdorf-Giessen erst Ende 1865 ab.

An Schwellen sind auf der Köln-Giessener Bahn 1864 im Ganzen 518 Stück ausgewechselt.

(Bericht der Köln-Mindener Eisenbahn über Bau und Betrieb pro 1864, S. 10, 23 u. 28.)

Die Unterhaltung des Oberbaues der Warschau-Wiener Eisenbahn.

Die Länge der Bahn beträgt im Ganzen 161,714 lauf. Saschenen*), davon sind versehen:

141,566½ lauf. Saschenen mit 5 Zoll hohen (25 Pfd. pr. lauf. F. schweren) Schienen des Vignoles-Systems.
8,214 lauf. Saschenen mit gleichen Schienen auf der Strecke Zombkowitz-Sosnowce.
10,500 lauf. Saschenen mit 4 Zoll hohen Schienen dieses Systems.
1,443½ lauf. Saschenen mit 3 Zoll hohen Schienen desselben Systems.

Die 4zölligen Schienen werden als neu und vollständig betriebssicher in der Bahn liegen bleiben, wogegen die 3zölligen Schienen, welche diesseits Granica liegen demnächst zur Auswechselung gelangen.

Zu der mit 161,714 lauf. Saschenen nachgewiesenen Länge der Bahn, treten noch 31,830½ lauf. Saschenen Nebengeleise auf den Stationen und Haltepunkten.

Mit der Auswechselung der Schienen wurde die Erhöhung der Fundamentirung verbunden. Der Ballast wurde in der Ausdehnung von 13,592½ lauf. Saschenen auf 6 Zoll erhöht; 10,872½ lauf. Saschenen erhielten Kiesbettung.

Im Jahr 1864 wurden nachstehende Arbeiten ausgeführt und an Oberbau-Materialien verwendet:

92,458 Stück neue kieferne und
2,218 " eichene Schwellen verlegt.
47,792 lauf. Fuss 3 Zoll hohe und
2,930 " " 4 " " Schienen umgelegt.
ebenso 2,942 Stück Schwellen und
377,236 " " freigelegt, unterstopft und wieder verschüttet.
15,774 " Schienen ausgerichtet und im Spurmaass befestigt.
4,543 " Schienen auf die andere Seite gelegt.
58 " Weichen ausgewechselt.
173 " " unterstopft und regulirt.
68 " Herzstücke ausgewechselt.
147 " " unterstopft und regulirt.
14 " Zwangsschienen ausgewechselt.
968 " eiserne Unterlagsplatten.
184 " Schienenstühle nach Vignoles.
19,986 " Nägel.
106,457 " Hakennägel verlegt und
259,59 Cub. Saschenen Unterbettungs-Material verwendet.

(Bericht über die Verwaltung der Warschau-Wiener Eisenbahn pro 1864, S. 2 u. 12.)

Unterhaltung des Oberbaues der Warschau-Bromberger Eisenbahn.

Im Betriebsjahr 1864 wurden nachstehende Arbeiten ausgeführt und Materialien verwendet:

1,194 Stück kieferne Schwellen erneuert;
223,427 " " " gehoben, unterstopft und wieder verdeckt;
36 " Schienen ausgetauscht;
1,606 " " umgelegt;
33,486 " " ausgerichtet;
90 Weichen und Herzstücke regulirt;
10 unbrauchbar gewordene Weichen durch neue ersetzte
17 Zwangsschienen bei den Weichen ausgewechselt;
21 Laschen, 621 Schrauben, 28 kleinere und 4 grössere Unterlagsplatten, 10,574 Stück Nägel ersetzt, und
49,95 Cub. Saschenen gesiebten Kies zum Unterstopfen der Schienen aus den Haufenständen verwendet.

(Bericht über die Verwaltung der Warschau-Bromberger Eisenbahn pro 1864, S. 14.)

*) 1 Saschenen (Faden) = 3 Arschenen = 7 Fuss = 48 Werschock = 84 Zoll = 1008 Linien. 1 Fuss = 1 engl. Fuss.

Digitized by Google

Der Oberbau der Neisse-Brieger Eisenbahn.

Die Länge der ganzen Bahnlinie beträgt 12,354 Ruthen oder 6,177 Meilen und mit den Nebengeleisen 12,875 Ruthen Schienengestänge. Das letztere besteht aus breitbasigen Schienen von drei verschiedenen Profilen und sind auf 7,368 Ruthen $3^1/_2$ zöllige von 16,83 Pfd. Gewicht pro lauf Fuss, auf 634 Ruthen 4zöllige von 20,57 Pfd. und auf 4,873 Ruthen 5zöllige von 22,47 bis 23,08 Pfd. verlegt. Mit Verlegung schwererer Schienen ist seit dem Jahre 1856 vorgegangen worden. Die Verbindung der Schienen wird beinahe gänzlich durch Laschen und nur bei 139 Stück Stössen noch durch Schienenstähle bewirkt. Ausser diesen und 154 in 1865 verlegten schwebenden Stössen liegen die Stösse sämmtlich auf Unterlagsplatten, welche bei den $3^1/_2$ zölligen Schienen 3,27 Pfd., bei den schwereren bis 4,33 Pfd. pro Stück wiegen.

Die Schienen ruhen zumeist auf eichenen und nur auf ganz kurzer Versuchsstrecke auf kiefernen Schwellen, welche 8' lang, 12'' breit und 6'' hoch in Entfernung von 3' von Mitte zu Mitte gemessen liegen.

Das Bettungsmaterial besteht aus Kies. Mit der Entfernung des früher zum Verfüllen benutzten gewöhnlichen Bodens und dessen Ersatz durch gewaschenen Kies ist in umfangreicher Weise fortgefahren worden.

Die 33 in der Bahn liegenden Weichen sind sämmtlich Zungenweichen und grösstentheils mit gusseisernen Herzstücken, soweit sie sich im Hauptgeleise befinden, auch mit Grimmer'schen Schraubenverschlüssen versehen. An den Ausgangsweichen im Hauptgeleise der Bahnhöfe sind ausserdem elektromagnetische Signalvorrichtungen angebracht*). Bei Erwerbung des Bahnterrains ist der zur Herstellung eines zweiten Geleises erforderliche Grund und Boden acquirirt.

(Geschäftsbericht der Neisse-Brieger Eisenbahn pro 1865, S. 3.)

Die Unterhaltung des Oberbaues der Aachen-Mastrichter Eisenbahn.

Die Bahnunterhaltung der Aachen-Mastrichter Eisenbahn hat im Jahr 1865 ca. 13,000 Thlr. mehr gekostet als im Jahr 1864. Der grössere Theil davon fällt auf die Beschaffung von eichenen Querschwellen, die in erheblicherer Anzahl ausgewechselt werden mussten.

Die zur Unterhaltung verwendeten Materialien waren folgende:

1688	Stück	Schienen.
10599	"	Schraubenbolzen.
36	"	Schraubenbolzen zu Weichen.
12871	"	Hakennägel.
25	"	Weichenspitzen.
15	"	Weichenzungen.
63	"	Schutzschienen.
854	"	Unterlagsplatten.
960	"	Schienenstühlchen.
1665	Stück	runde Nägel und Clavetten.
6182	"	eichene imprägnirte Querschwellen.
164	"	eichene imprägnirte Weichenschwellen.

Ferner auf den gemeinschaftlichen Strecken und Stationen mit der Lüttich-Mastrichter und Lüttich-Limburger Bahn:

361	Stück	Schienen.
9	"	Schienen zu Weichen.
1651	"	Schraubenbolzen.
1800	"	Hakennägel.
662	Paar	Laschen.
385	Stück	Unterlagsplatten.
350	"	Schienenstühlchen.
1050	"	runde Nägel und Clavetten.
1338	"	eichene imprägnirte Querschwellen.
55	"	eichene imprägnirte Weichenschwellen.

Die durchschnittliche Dauer der Schienen kann auf 9—10 Jahre und jene der Querschwellen auf ebenso lange angenommen werden.

Bei der Bahnunterhaltung waren durchschnittlich 101 Arbeiter im Ganzen 30,292 Tage beschäftigt. Die Löhne sind wie überall, so auch hier gestiegen.

Die Unterhaltung kostete incl. Material im Jahr 1865 83,463 Thlr. 4 Sgr. 10 Pf. gegen 71,684 Thlr. 25 Sgr. 3 Pf. gegen das Jahr 1864.

(Jahresbericht der Aachen-Mastrichter Eisenbahn pro 1865.)

*) Siehe: Beschreibung einer Sicherheitssignal-Vorrichtung an Weichen und Haltescheiben. Von Oscar Vug. im «Organ» 1865, S. 2.

Uebersicht der Oberbau-Constructionstheile von den königl. Bayerischen Staatsbahnen.

In den verschiedenen Linien der K. Bayerischen Staats-Bahnen, namentlich der Ludwigs-, Süd-, Nord- und Westbahn, der Maximilians-Bahn und den Zweig-Bahnen Gunzenhausen-Würzburg, Rosenheim-Kufstein, Holzkirchen-Miesbach, Passing-Starnberg, Kempten-Ulm, Nürnberg-Fürth, Hochstadt-Stockheim, sowie Neuenmarkt-Bayreuth zusammen 184,61 Meilen lang, liegen folgende Oberbau-Constructions-Theile:

1)	Starkköpfige Stuhlschienen mit Winkellaschen zu 20 ZPfd. pr. lauf. Fuss	5,158,239 lauf. Fuss
2)	Vignoles-Schienen mit geraden Laschen zu 21 ZPfd. per lauf. Fuss .	4,713,090 lauf. Fuss
3)	Vignoles-Schienen mit Stahlkopf und geraden Laschen zu 21 ZPfd. per lauf. Fuss	38,854 lauf. Fuss
4)	Starkköpfige Vignoles-Schienen mit Winkellaschen zu 21,66 ZPfd. per lauf. Fuss	1,512,941 lauf. Fuss
5)	Einfache T (Stuhl-)Schienen, englische zu 14,5 ZPfd. per lauf. Fuss	290,264 lauf. Fuss
6)	Doppel T (Stuhl)-Schienen, mit verstärktem Kopfe zu 16,6 ZPfd. per lauf. Fuss	196,773 lauf. Fuss
7)	Doppel T (Stuhl)-Schienen, sächsische zu 16,16 ZPfd. per lauf. Fuss . .	63,769 lauf. Fuss
8)	Doppel T (Stuhl)-Schienen, Seraingер zu 14,0 ZPfd. ger. lauf. Fuss. . .	396,083 lauf. Fuss

Digitized by Google

9)	Eichene Schwellen	756,840	Stück
10)	Föhrene Schwellen	671,223	"
11)	Fichtene oder tannene Schwellen	217,136	"
12)	Lärchene Schwellen	262,837	"
13)	Imprägnirte Schwellen	56,928	"
14)	Granit-Würfel	374,455	"
15)	Sandstein-Würfel	95,642	"
16)	Stühle, gusseiserne	1,845,068	"
17)	Gerade Laschen	516,846	"
18)	Winkellaschen	630,869	"
19)	Schraubenbolzen	2,368,305	"
20)	Gerade Nägel	3,525,556	"
21)	Gewundene Nägel	852,721	"
22)	Hakennägel mit 4kantigem Schafte	5,088,344	"
23)	desgl. mit 3kantigem Schafte	22,170	"
24)	Schliessen für die Stühle	1,673,367	"
25)	Dübel für die Stühle	3,732,908	"
26)	Filz-Unterlagen	51,929	"
27)	Brettchen-Unterlagen	178,230	"
28)	Eiserne Stoss-Unterlagen	217,433	"
29)	Eiserne Curven-Platten	15,810	"
30)	Pappendeckel-Unterlagen	147	"
31)	Eichenklötzchen-Unterlagen	193	"
32)	Länge der Bahn-Telegraphen-Draht-Leitung	377,5	Stunden
33)	Optische Telegraphen-Apparate	1,394	Stück
34)	Schiebe-Barrieren	1,512	"
35)	Dreh-Barrieren	23	"
36)	Drahtzug-Barrieren	190	"
37)	Bahnwärter-Häuser	1,163	"
38)	Bahnwärter-Casernen	22	"
39)	Provisorische Bahnwärter-Häuser	535	"
40)	Zieh- und Pumpbrunnen	844	"
41)	Laufende resp. Wasserleitung	94	

(13 Nachweisung über den Betrieb der königl bayerischen Verkehrsanstalten pro 1865, Beil. 2.)

Unterhaltung des Oberbaues der Kaiser Ferdinands Nordbahn.

Im Jahr 1865 betrug die Gesammtausgabe für Erhaltung und Umstaltung des Oberbaues der Kaiser Ferdinands-Nordbahn 713,243 fl. 25 kr.

Im Vorjahr wurden hierfür verausgabt . . 859,677 fl. 47 kr.

Es resultirt sonach im Jahr 1865 eine

Minderausgabe von . . . . . 146,434 fl. 22 kr.

Ausser den gewöhnlichen Erhaltungsarbeiten, insbesondere der Auswechslung der noch vorhandenen weichen Schwellen in den Stationen, wurden mehrere grössere Umstaltungen des Oberbaues vorgenommen. Ferner sind, sowie in früheren Jahren alle schadhaften Wechsel nicht mehr durch eiserne, sondern durch Stahlwechsel ersetzt worden.

Wenn dessen ungeachtet die Kosten eine so wesentliche Verminderung erfahren haben, so ist dies einerseits in den ausnahmsweise günstigen Witterungsverhältnissen, anderseits in der seit mehreren Jahren angestrebten Verbesserung des Oberbaues begründet; denn es wurden in den letzten Jahren die weichen Schwellen durchgehends durch Eichenschwellen ersetzt; ebenso ist durchaus besseres Schottermaterial und was den Schienenbedarf betrifft, sind nur Schienen von vorzüglicher Qualität (grösstentheils Stahlschienen) zur Verwendung gelangt.*) Mit Schluss des Jahres 1865 waren bereits $8^1/_2$ Meilen mit Stahlschienen belegt und erwartet man von dieser fortgesetzten Verbesserung des Oberbaues, dass die Erhaltungskosten desselben, trotz der bedeutenden Inanspruchnahme, sich dennoch weiter vermindern werden. Ausserdem wurden auf der Strecke Schönbrunn-Troppau noch der letzte Theil der alten hochkantigen Schienen gegen neue stärkere (von 23,11 Pfd. per curr. Fuss Gewicht ausgewechselt und damit die Auswechslung der schwachen Schienen in der currenten Bahn gänzlich vollendet.

(Geschäftsbericht der Kaiser Ferdinands Nordbahn pro 1864, S. 26.)

Der Oberbau der Kopenhagener Pferdebahn.

Abweichend von dem im zweiten Hefte des Organs mitgetheilten Oberbau der Wiener Strasseneisenbahn ist der Oberbau der im Jahr 1863 in Kopenhagen hergestellten Pferdeeisenbahn und ähnlich auch der Berlin-Charlottenburger Pferdeeisenbahn eingerichtet. Die Fig. 3 auf Taf. XVIII zeigt die Schiene in $^1/_4$ der natürlichen Grösse mit eingeschriebenen Dimensionen nach englischem Maasse; dieselbe wiegt 35 bis 40 Pfd. pr. Yard und soll von allen bisher angewendeten Profilen die grösste Leichtigkeit den Strassen-Fuhrwerken bieten, über sie hinweg zu fahren. Die Spurhöhe (high of ledge) beträgt $^5/_8$" und ist dem Spurkranz des Wagenrades angepasst.

Die Schienen sind 20—24' engl. lang und haben an der Basis eine Höhlung, welche einerseits das Gewicht der Schienen bei gleicher Stabilität erleichtert und andererseits eine solidere Befestigung derselben an den Stössen ermöglicht. Hierzu dienen 15" lange, 1' breite und $^7/_8$" hohe halbrunde Eisenstäbe x (Fig 4), welche genau in die Höhlung der Schiene passend, auf die Langschwellen mit kleinen eisernen Nägeln befestet werden, um dann die an den beiden Seiten mittelst grösserer Nägel, ebenfalls an die Schwellen befestigten Schienen aufzunehmen. (Fig. 3)

Die Verbindung der Lang- und Querschwellen geschieht durch Schraubenbolzen von unten hinauf und ist in der Fig. 5 zu ersehen, deren eine Hälfte die Anlage des Geleises in gepflastertem, und die andere in geschottertem Strassenkörper zeigt. Die Querschwellen sind bei 6"×6" starkem Querschnitt 7' lang und liegen je nach der Beschaffenheit des Grundes 4—6' auseinander. Die Langschwellen sind bei einem Querschnitte von 6×4½", 16—28' lang. Die zum Bau verwendeten Hölzer sind von Fichtenholz, welches zum Zwecke der grösseren Dauerhaftigkeit imprägnirt ist.

(Illustrirte Eisenbahnzeitung, 1865, Nr. 14.)

*) Vergl den Artikel von Prokesch über Stahlschienen etc. im «Organ» 1866, S. 169.

Digitized by Google

Ueber die Anwendung der Bessemerschienen auf englischen Eisenbahnen.

Einer interessanten Abhandlung »das Bessemer-Verfahren der Stahlbereitung« von Baumeister J. Fölsche in Magdeburg (in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1866 S. 185.) entnehmen wir Folgendes: Zur Erforschung des wichtigen Problems, den Ersatz der schmiedeeisernen Eisenbahnschienen durch Gusstahl hat der Eisenbahningenieur Woodhouse auf der London und North-Western Eisenbahn grossartige Versuche angestellt. Zu diesem Zwecke wurden über 500 Tonnen (10,160 Zoll-Ctr.) Schienen (aus Bessemerstahl) fabricirt und an verschiedenen Stationen, wo der Verkehr bedeutend war, eingelegt damit man am schnellsten zu einem Vergleiche der verschiedenen Dauer zwischen Schmiedeeisen und Gusstahl kommen könnte. Es darf wohl angenommen werden, dass in ganz Europa nicht ein Fleck auf irgend einer Eisenbahn existirt, wo die Ansammlung des Verkehres demjenigen gleich kommt, welcher auf der Chalk-Farm-Brücke zu Camdentown vorhanden ist; an dieser Stelle befindet sich eine enge Durchfahrt in der Bahn, von wo aus das ganze Schienensystem ausgeht, welches von dieser bedeutenden Eisenbahn an der Londoner Grenze gebraucht wird. Hier müssen alle Personen-, Güter- und Kohlenzüge passiren. Hier gehen fortwährend Züge ab und werden fortwährend Wagen ausgewechselt.

Auf diesem besondern Platze wurden am 2. Mai 1862 zwei Stahlschienen eingelegt an einer Seite des Geleises und zwei Eisenschienen wurden an demselben Tage denselben genau gegenüber gelegt, so dass keine Maschine oder Wagen über die Eisenschienen gehen konnte, ohne zugleich auch die Stahlschienen zu passiren. Als die Eisenschienen zu sehr abgenutzt waren, um längere Sicherheit für die Passage der Züge darzubieten, wurden sie umgewendet, und als die andere Seite der Eisenschienen soweit abgenutzt war, als die Sicherheit des Betriebes es erlaubte, wurde die abgenutzte Schiene durch eine neue eiserne ersetzt, und derselbe Process so oft als nöthig fortgesetzt*).

So fand man, dass an dem Tage des letzten Berichtes am 1. März 1865, sieben Schienen auf beiden Oberflächen ganz abgenutzt waren; bis zum Juli ist noch eine andere Schiene abgenutzt worden, was 16 abgenutzte Oberflächen ausmacht. Die 17. Oberfläche war am 22. August in Gebrauch, als die Stahlschiene in Gegenwart Bessemer's herausgenommen wurde. Die eine Oberfläche war nur benutzt und viel dünner geworden, als sie ursprünglich war; aber nach der Meinung des Bahnmeisters sollte sie noch im Stande sein, ein anderes halbes Dutzend Oberfläche auszuhalten. Wenn man ihre Widerstandsfähigkeit auf nur 3 weitere Oberflächen annimmt, so zeigt sich eine Dauer von 20 gegen 1 zu Gunsten des Stahles.

Woodhouse hat durch mühsame und fortgesetzte Beobachtungen festgestellt, dass in 24 Stunden im Durchschnitt 8082 Maschinen, Tender oder Wagen über die Stahlschienen gegangen sind, was 16164 Räder für jeden Tag und auf 1207 Tage eine Totalsumme von 9,754,974 Rädern ausmacht, welche über die Schiene passirt sind. Bei dieser ausserordentlichen Abnützung ist die Schiene um $7\frac{1}{2}$ Pfd. ($6\frac{3}{4}$ Zollpfd.) reducirt, für jedes Grain Stahl, welches per Yard durch die Abnutzung verloren gegangen ist, müssen nicht weniger als 371 Räder (für jedes Zolloth pro Meter 86,261 Räder) über sie fortgehen.

Eine andere Stahlschiene, welche im Mai 1862 an einem Platze eingelegt wurde, welcher viel weniger der Abnutzung unterworfen ist, hatte vier Oberflächen von Eisenschienen, die ihr gegenüber lagen, ausgehalten und erschien noch sehr wenig abgenutzt.

Eine Eisenschiene wird abgenutzt durch das Ausweichen der unvollkommen geschweissten Masse an einzelnen Stellen und nicht durch den stufenweisen Verlust von Metallpartikelchen, wie die Stahlschienen, welche keine noch so grosse Abnutzung, wie es scheint, auseinander treiben kann. Es muss hier daran erinnert werden; dass die enorme Dauer von Gusstahl nicht der Härte und Sprödigkeit zuzuschreiben ist, wie manche vorausgesetzt haben; denn in der That besitzt der Bessemerstahl einen hohen Grad von Zähigkeit.

Es sind jetzt 17 ausgedehnte Bessemerstahlwerke in Grossbritanien vorhanden. In den Werken der Barrow-Steel-Compagnie können wöchentlich 1200 Tonnen (24,360 Zollctr.) fertigen Stahls gemacht werden, und sobald die neue Giesserei, welche 12 weitere 5 Tonnen (101 Zollctr.) haltende Apparate umfasst, fertig sein wird, werden diese herrlichen Werke fähig sein, wöchentlich 2000 bis 2400 Tonnen (40,600 bis 48,720 Zollctr.) Gusstahl zu fabriciren. Der grösste Bessemerapparat der jetzt in Scheffield gebaut ist (in der Fabrik von Brown & Co.) ist fähig, alle 4 Stunden eine Masse Gusstahl, die 24 Tonnen (487 Zollctr.) wiegt herzustellen.

In England sind jetzt 60 Bessemerapparate fertig, oder im Ban begriffen, jeder fähig in einem einzigen Gusse 3 bis 10 Tonnen (61 bis 203 Zollctr.) fertig zu stellen. Wenn diese Apparate in regelmässigem Gang sind, so sind sie im Stande, wöchentlich 6000 Tonnen (121,800 Zollctr.) Stahl zu produciren; das ist 15 mal mehr als die ganze Production von Gusstahl in Grossbritannien vor Einführung des Bessemerprocesses jährlich betrug. Der Durchschnittspreis dieses Stahles ist wenigstens 20 £ pro Tonne ($6\frac{1}{4}$ Thlr pro Zollctr.) unter dem Durchschnittspreise, zu welchem der Gusstahl zu jener Zeit verkauft wurde. Mit den gegenwärtigen Mitteln der Fabrikation kann also eine Ersparniss von 6,240,000 £ (41,600,000 Thlr.) jährlich in Grossbritannien allein erzielt werden, seibst in der Kindheit der Bessemerstahlfabrikation. — A. a. O.

*) Vergl. »Organ« 1865, S. 217.

Construction der Kreuzungen von der belgischen Ostbahn.

Hierzu Fig. 15 auf Taf. XVII.

Die gewöhnliche Construction der Kreuzungen mit starken gusseisernen Fundamentplatten und aufgenieteten schmiedeeisernen oder stählernen Herzstücken und Schienen hat die Mängel, dass die Befestigungsniete durch die Stösse der Räder leicht lose werden und die Schienen sich verrücken, sowie in Folge des Lose- und Schadhaftwerdens von irgend einer Schiene etc. die Reparaturen schwierig auszuführen sind.

Um diese Uebelstände zu vermeiden wird bei dieser Art Kreuzungen auf der belgischen Ostbahn eine neue Befestigungs-

Digitized by Google

weise des Herzstücks und der gebogenen Schienen angewandt. Dieselbe geht aus dem Querschnitt Fig. 15 auf Taf. XVII hervor.

Die Fundamentplatte besteht aus einer starken gusseisernen Platte A mit schräg nach Innen vorspringenden Seitenrändern, auf welcher die 3 der Abnutzung unterworfenen Stücke der Kreuzung B, C, C, in folgender Weise befestigt werden. Diese Stücke werden von hartem Schmiedeisen oder Puddelstahl gefertigt, erhalten an der obern Lauffläche ein gewölbtes Profil und eine Schwalbenschwanzfläche an der Basis. Wenn sie an ihrer Stelle liegen halten 2 schmiedeiserne Bodenschienen D, D, die genau zwischen das Herzstück B und die gebogenen Schienen C, C eingepasst und durch Bolzen mit versenkten Köpfen befestigt sind, die obigen 3 Stücke in einer unverrückbaren Lage. Die Einfachheit dieser Construction gestattet sehr leicht und rasch die Auswechslung der schadhaft gewordenen Theile, weil nur die Bodenschienen D losgeschraubt zu werden brauchen.

Versuche haben ergeben, dass die Dauer dieser Construction bedeutend grösser ist, als die der gewöhnlichen Kreuzungen, dabei sind die Herstellungskosten beinahe dieselben. Unter Andern wurden solche Kreuzungen auf der Station Lodelinsart (der Linie Charleroi-Löwen) angewandt und haben dort 2 Jahre ausgehalten, während an derselben Stelle gewöhnliche Kreuzungen im Allgemeinen nur 3 Monate aushielten.

(Goschler, Traité prat. de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer, tome II., p. 54.)

Die Unterhaltung des Oberbaues der englischen Eisenbahnen.

In der Versammlung der Gesellschaft der Civil-Ingenieure zu London am 20. März wurde vom Ingenieur Price Williams ein Vortrag über die Unterhaltungskosten des Oberbaues der Englischen Eisenbahnen gehalten, dem wir Folgendes entnehmen:

Zunächst bemerkte der Vortragende, dass der Zustand des Bahnoberbaues, namentlich was die Dauer der Schienen anbetrifft, durchaus nicht gleichen Schritt mit den durch den stets wachsenden Verkehr vermehrten Anforderungen und mit den entsprechenden Verbesserungen des Betriebsmaterials gehalten hätte. Dieses erscheint besonders auffallend, wenn man auf den Hauptbahnen das Verhältniss der Kosten für die Locomotiv-Verwaltung und für die Bahnunterhaltung zu der gesammten Brutto-Einnahme in neuester und in früherer Zeit vergleicht. Es hat unter andern auf der Great-Northern Bahn der für die Locomotiv-Verwaltung erforderliche Procentsatz der Bratto-Einnahme in den letzten 14 Jahren abgenommen, während das Gewicht und die Leistungsfähigkeit der Locomotiven stets gewachsen ist, wogegen in der gleichen Periode die Bahnunterhaltungskosten um mehr als 200 Procent zugenommen haben.

Auf der London und Nord-Western Bahn haben die jährlichen Bahnunterhaltungskosten die bedeutende Summe von durchschnittlich 270 £ pro Engl. Meile erreicht, während die Verwaltungskosten und die sonstigen Ausgaben dort seit längerer Zeit ziemlich gleichmässig geblieben sind. Seit 19 Jahren sind auf dieser Bahn allein für die Erneuerung des Oberbaues 1,906,858 £ ausgegeben, eine Summe, welche dem Werth von etwa 1362 Engl. Meilen einfachen Bahngleis, fast der halben Gleislänge jener Bahn entspricht. Im Durchschnitt sind seit 1847 auf dieser Bahn jährlich fast 73 Meilen einfaches Gleis erneuert und 103,000 £ dafür verausgabt. Dabei ist wohl zu bedenken, dass diese Arbeiten ohne Unterbrechung des Betriebes und zwar zumeist an solchen Stellen der Bahn, wo der Verkehr am stärksten ist, also in kurzen Zwischenräumen zwischen den Zügen ausgeführt werden mussten.

Die durchschnittlichen Kosten für Erneuerung des Oberbaues haben während einer längeren Reihe von Jahren auf 9 der bedeutendsten Englischen Eisenbahnen die in folgender Tabelle zusammengestellten Beträge erreicht:

Laufende Nr.	Bezeichnung der Bahn.	Anzahl der Jahre.	Jährliche Kosten pro Meile.
1	London and North-Western	18½	145 £
2	North-Eastern	14	83 „
3	Midland	17	84 „
4	London and South-Western	11	72 „
5	Great Northern	9½	110 „
6	Lancashire and Yorkshire	16½	156 „
7	South Eastern	15½	102 „
8	London, Brighton and South Coast	12½	94 „
9	Manchester, Sheffield and Lincolnshire	9	49 „

Besonders stark zeigt sich die Abnutzung des Oberbaues auf allen den Bahnstrecken, wo schwere Kohlenzüge mit grossen Geschwindigkeiten häufig passiren. Auf der Great-Northern Bahn, wo die beladenen Kohlenwagen auf dem einen Geleise der Bahn von Norden nach Süden gehen und die leeren Wagen auf dem zweiten Geleise zurück befördert werden, erfordert das erstere Geleis fast doppelt so viel Kosten für Erneuerung des Oberbaues wie das zweite. Auf einem Theil dieser Bahn, namentlich da wo starke Steigungen vorkommen, haben in einem Zeitraume von 13 Jahren die Schienen bereits zum dritten Mal erneuert werden müssen, obwohl die ganze Oberbau-Construction gegen früher wesentlich stärker ist. In der Nähe von Barnet waren die im Jahr 1857 verlegten Schienen im Verlaufe von 3 Jahren, nachdem 57,536 Züge von 11,760,926 Tonnen Gewicht darüber passirt waren, vollständig abgenutzt und ebenso mussten die im Jahr 1860 eingelegten neuen Schienen schon im Jahr 1863, nach dem Passiren von 65,529 Zügen mit 13,484,661 Tonnen Gesammtgewicht, wieder ausgewechselt werden.

Auf der Bahn von Lancashire und Yorkshire, wo gleichfalls ein starker Güter- und Kohlenverkehr ist, jedoch mit geringerer Geschwindigkeit als auf der Great-Northern Bahn, haben auf der Steigung von 1 : 130 zwischen Bury und Accrington die vom besten Schmiedeisen angefertigten Schienen 7¼ Jahre sich gehalten bis dieselben von 62,399 Zügen mit 12,451,784 Tonnen Gewicht befahren waren. Dagegen haben Schienen von derselben Art auf der beinahe horizontalen Bahnstrecke bei Bolton 203,122 Züge von 38,803,128 Tonnen Gewicht ausgehalten.

Digitized by Google

Aus den angeführten Erfahrungen geht hervor, dass gewöhnliche schmiedeeiserne Schienen für einen sehr starken Verkehr sich in keiner Weise als genügend dauerhaft bewähren, sondern dass die Schienen für Hauptbahnen von besserem Material als Schmiedeisen, nämlich von Stahl hergestellt werden müssen.

Die Einführung des Bessemer-Processes in die Stahlfabrikation gewährt die Möglichkeit, Stahlschienen zu mässigem Preis zu beschaffen; nach den bisher mit solchen Schienen angestellten Versuchen wird man deren Dauer wenigstens 3—4 Mal so gross wie die der schmiedeisernen Schienen annehmen dürfen, und hiernach lässt sich leicht berechnen, dass für Hauptbahnen die Anwendung von Stahlschienen ökonomischer, als diejenige der schmiedeisernen Schienen ist, selbst wenn die ersteren noch einmal so theuer als die letzteren sein sollen.

(Engineer v. 30. März 1866.)

Eiserne Abtheilungspfähle auf der französischen Westbahn.

Hierzu Fig. 14 auf Taf. XVII.

Die Kilometerpfähle auf der Bahn nach Rennes (französische Westbahn) bestehen aus gusseisernen eingegrabenen Säulen mit Nummernplatten am Kopf; dieselben endigen am Fuss mit 3 Lappen, welche ein nach unten zugespitztes Holzstück von 1,20 Meter Länge umfassen.

Der Kopf dieser Pfähle ist mit 2 gusseisernen zusammengegossenen vertikalen Platten ausgestattet, welche in einem Winkel von 45° zu einander stehen und deren Scheitel der Bahn zugekehrt ist. Diese Platten haben 0,m30 Länge auf 0,m25 Höhe und ihre obere Kante steht 1,m50 vom Boden ab; dieselben tragen in Relief eine Zahl, welche in Kilometern die Entfernung des Pfahls bis zu dem Ende der Bahn, gegen das die Platte zugekehrt ist, bezeichnet. Die Ziffern sind weiss gemahlt, der Grund der Platte ist hellblau und die Säule schwarz angestrichen.

Die Platte wiegt 10 Kilogramm die Säule 70 Kilogramm und das Ganze, zusammengesetzt kommt auf 30 Francs. Hierzu kommt noch der Preis des hölzernen Pflocks welcher ca. 6 Francs beträgt und die Kosten des Setzens.

Man hat auch an einigen Stellen Versuche gemacht, die Platten aus emaillirtem Blech herzustellen; aber man ist davon wieder abgekommen, weil man befürchtet die Emaille möchte Risse erhalten.

(Goschler, Ch., Traité prat. de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer. Tome II, p. 237.)

Bahnhofseinrichtungen.

Rollkrahn mit Dampfmaschine zum Verladen von Gütern.

Gebaut von **L. A. Quillacq**, Maschinenbauer in Anzin.

Ebenso wie bei den stehenden oder locomobilen Krahnen mit Ausleger hat man auch die Rollkrahne zum Betrieb mit Dampfkraft einzurichten gesucht, um bei dem Verladen schwerer Güter rascher und mit geringerem Personal auskommen zu können. Derartige Maschinen müssen aber auch, wie die Rollkrahne in den Montirwerkstätten, 3 besondere Bewegungen mit Schnelligkeit ausführen können, nämlich das Heben der Last, die Fortbewegung in der Längsrichtung der Brücke und die Verschiebung in rechtwinkeliger Richtung zur Brücke.

Es wird daher die Bewegung mittelst Dampf complicirter, als bei den Krahnen mit Säule, wo die Versetzung der Lasten meistens durch die Arbeiter bewirkt wird und es entstand die Frage, ob man dazu eine einzige Maschine mit dreifacher Transmission und doppelter Ausrüstung, oder 3 besondere Maschinen für jede Art der Bewegung eine, anwenden solle.

Quillacq hat Beides versucht; sein erster Dampf-Rollkrahn, welcher in dem Güterschuppen der Nordbahn zu La Villette arbeitet, besitzt 3 Dampfcylinder, von denen jeder eine besondere Bewegung bewirkt, und diese seitdem noch mehrfach angewandte Construction bietet grosse Bequemlichkeiten, ausserdem aber noch den Vortheil, dass die Theile des Motors und der Transmissionen gewissermassen unabhängig von einander sind, also leicht überwacht, in Stand gehalten und reparirt werden können, ohne besonders geschickte Arbeiter nöthig zu machen. Kann man aber wie dies auf den Bahnhöfen der Fall ist, über geübte Arbeiter verfügen so darf man auch einen complicirteren Mechanismus anwenden und dann erscheint die Anwendung einer einzigen Maschine, wie bei dem Rollkrahn der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn zu Marseille, angemessener.

Ein Krahn der letzteren Art besteht in seinen Haupttheilen:

1) aus einer blechernen, von 2 Böcken getragenen Brücke, auf welcher ein in der Länge der Brücke verschieblicher Wagen läuft;
2) aus einem Bewegungsmechanismus, durch welchen der ganze von 4 Rädern getragene und auf Eisenbahnen stehende Krahn rechtwinklich zur Länge der Brücke verschoben werden kann;
3) aus einer Dampfmaschine mit den nöthigen Organen zur wechselweisen Hebung der Last, Verschiebung des Wagens auf der Brücke und Verschiebung des ganzen Krahns auf der Eisenbahn;
4) aus einem horizontalen Röhrenkessel.

Die Bewegungsübertragungen für den Mechanismus zum Heben der Last und Verschieben des Wagens geschehen durch Ketten und Rollen, die für das Bewegen des ganzen Krahnen durch Winkelräder; die eine oder andere der 3 verschiedenen Bewegungen wird durch entsprechende Einrückung der hierzu angebrachten Getriebe und Frictionskuppelungen bewirkt. Ferner sind 2 Bremsen vorhanden, wovon die eine zum Anhalten des Wagens an seinem Platze, die andere zum Aufhalten der schwebenden Last dient. Als Dampfgenerator ist ein horizontaler Röhrenkessel von der Einrichtung der Locomotivkessel mit dem

Digitized by Google

hauptsächlichsten Betriebsmechanismus oben auf der Brücke unter Blechdächern angebracht.

Die Verhältnisse der Maschine gestatten die Hebung einer Last von 10,000 Kilogramm 3 Meter hoch in 3 Minuten, eine seitliche Verschiebung des Wagens um ca. 8 Meter pro Minute und eine Fortbewegung des ganzen Krahnes von 8.7 Meter pro Minute. Das Gewicht dieses Rollkrahnes beträgt 29,900 Kilogramm an Eisentheilen und 9,100 Kilogramm an Holzmaterialien.

Der andere zuerst erwähnte Dampfrollkrahn unterscheidet sich in Bezug auf die Construction des Holzgerüstes nicht von dem obigen, dagegen weist er bezüglich der verschiedenen Bewegungsübertragungen und besonders bezüglich der Wirkungsweise und Disposition der Bremskraft sehr wesentliche Unterschiede auf, indem der Constructeur von der Anwendung der Ketten abgesehen und dafür Wellen benutzt hat, was eine ganz ruhige und continuirliche Wirkungsweise zur Folge hat.

Es sind hier 3 besondere Dampfmaschinen vorhanden, von denen die eine das Aufheben der Last mittelst einer Krahnkette und Flaschenzug, die zweite die Verschiebung des Wagens in der Längenrichtung der Brücke und die dritte die Verschiebung des ganzen Krahnes auf der am Boden gelegten Eisenbahn bewirkt. Diese Maschinen stehen sämmtlich auf derselben Grundplatte, sind vertikal an dem einen der Böcke des Gerüstes über dem horizontalen Röhrenkessel aufgestellt, so dass der Maschinist nicht oben auf der Brücke wie beim vorigen Krahn, sondern auf einer besonderen Bühne nahe über dem Boden steht.

Derartige Krahne leisten im Allgemeinen doppelt so viel als Krahne, welche per Hand bewegt werden und zwar mit einem halb so starken Personal.

Unsere Quelle enthält genaue Abbildungen und Beschreibungen dieser Dampfrollkrahnen.

(Civilingenieur, 1866, S. 185.)

Eiserne Feuerlöschgruben für Locomotiven, von H. J. Rouse in London.

Hierzu Fig 12 auf Taf. XVII.

Die neue Anwendung des Eisens für Feuergruben verdankt man dem Civilingenieur H. J. Rouse in London (Abingdonstreet, Westminster) ehemaligem Ingenieur der ägyptischen Eisenbahnen. Eine solche Feuergrube ist eine sichere und dauerhafte; dabei hat sie ein geringes Gewicht, lässt sich leicht transportiren und ist leicht anzufertigen. Sobald die Feuergrube festgelegt ist, besitzt sie Steifigkeit genug, um das Gewicht des schwersten, mit grosser Geschwindigkeit über sie hinfahrenden Betriebsmaterials auszuhalten; und während durch ihre Anwendung die Uebelstände wegfallen, welche zuweilen bei den aus Mauerwerk hergestellten Feuergruben entstehen und die ihre Ursache entweder in einem schlechten Fundamente oder in der Anwendung nicht feuerbeständigen Materials, schlechten Mörtels u. s. w. haben, ist auch der Preis derselben nicht höher als der einer Feuergrube aus Mauerwerk. Die Construction besteht aus einem rechteckigen oder 4seitigen Trog, aus Kesselblech, welcher in das Erdreich eingelegt wird und die Fahrschienen an seinem obern Rande trägt. In gewissen Fällen kann man an der innern Seite der Fahrschienen auch noch Zwangsschienen anbringen, die sich auf die ganze Länge der Feuergrube erstrecken und an ihren Enden in derselben Weise umgebogen sind, wie es bei den Zwangsschienen in Kreuzungen auf Bahnhöfen der Fall ist. Die Zwangsschienen haben hier wie dort den Zweck, eine Entgleisung der Maschinen vor oder über der Feuergrube zu verhüten.

Die eisernen, vorzugsweise schmiedeisernen Feuergruben werden mittelst Winkel- und T-Eisen zusammengenietet und sind an ihrem Rahmen oben mit Auflagern versehen, welche die Schienen tragen und die Seiten der Feuergruben versteifen. Diese Auflager werden entweder aus Kesselblech oder Flacheisen angefertigt und an die Seiten und Enden der Feuergrube mittelst eines Winkel- oder T-Eisens befestigt; oder sie werden aus gewalztem Façoneisen als ein einziges Stück ar. die Seitenwand der Feuergrube angenietet. Die Bodenbleche der Feuergrube sind uns grobgeripptem Eisenblech angefertigt, um den Arbeitern, welche die über der Feuergrube stehende Maschine etc. zu bedienen haben, einen Halt gegen das Ausgleiten zu geben. Die Quer- und Längenrippen aus T- oder Winkeleisen, welche den Rahmen und die Versteifung der Feuergrube bilden, werden über den Verbindungsstellen der Bleche an der äusseren Seite angebracht, damit die Innenfläche der Feuergrube nicht unterbrochen und eine feste Lage im Erdreich erlangt wird. Je nach Erforderniss werden zur Verstärkung der ganzen Construction auch noch Stützen und Verstrebungen angewendet. Die Form der Endtheile dieser eisernen Feuergruben kann verschieden sein, eines oder beide Enden können rampenartige Ansteigungen erhalten, auf denen Winkel- oder T-Eisenstücke in der Quere befestigt werden um den aus- und einsteigenden Arbeitern einen Halt gegen das Abgleiten zu gewähren, oder es werden Tritte aus Schmiede- oder Gusseisen an eines oder beide etwas steiler ansteigende Enden mittelst Bolzen befestigt, oder man kann sich endlich auch einer kleinen Leiter aus Eisen etc. bedienen um in die Feuergrube zu gelangen, in welchem Falle man den Enden derselbe eine vertikale Stellung giebt. Die eisernen Feuergruben versieht man im Innern mit einem Kasten oder Behältniss für das Werkzeug und sorgt auch für einen Platz zum Aufstellen einer Lampe.

Um das einfallende Regenwasser abzuleiten giebt man dem Boden der Feuergrube nach einem oder mehreren Punkten hin etwas Gefälle, und bringt an denselben Abflussöffnungen an. In dem oberen Rahmen dieser Feuergruben bleiben Oeffnungen frei zum Zwecke des Feststossens und Unterstopfens der Füllsteine oder Erde, um eine solide Bettung zu erreichen. Es werden ferner Oeffnungen, Handlöhen und Ochre angebracht, um die Feuergrube mittelst eines Flaschenzugs in ihre Bettung niederlassen oder aus derselben herausheben oder auch nur um sie nebst den mit ihr verbundenen Schienen etwas heben oder vertiefen zu können. Für den Fall, dass es wünschenswerth erscheinen könnte, eine solche Feuergrube zu verlängern oder zu verkürzen, — damit man nämlich nicht genöthigt ist die Feuergrube aus der Bettung herauszunehmen und durch eine neue von der gewünschten Länge zu ersetzen — richtet man die Enden derselben so ein, dass sie allein herausgenommen werden, während der mittlere Theil in der Bettung verbleibt, an den man dann neue Endstücke ansetzt. Die einzelnen Bestandtheile der eisernen Feuergruben werden entweder verzinkt (galvanisirt) oder emaillirt, um sie gegen das Rosten zu schützen.

Digitized by Google

Zur Verbindung der Schienen der Feuergrube mit den anstossenden Schienen des Bahngeleises bedient man sich entweder der gewöhnlichen Laschen oder — wenn die Schienen auf der Feuergrube ein von den Schienen des Bahngeleises verschiedenes Profil haben — besonders geformter Laschen.

Die Abbildung Fig. 12 auf Taf. XVII. zeigt einen Querdurchschnitt einer solchen eisernen Feuergrube, wobei die Schienen aus Brückschienen bestehen, bei a, a sind Ringe zum Befestigen von Ketten beim Niederlassen und Heben der Feuergrube und bei b ein gusseisernes Abfallrohr für das Wasser am Boden angebracht.

(Civil Engineer & Architect's Journal, März 1866, S. 86.)

Der neue Personen-Bahnhof der Great-Eastern Bahn zu London.

Die neue Station in der City soll bei Liverpool-street in unmittelbarer Nähe der neuen Endstation der London- und North-Western und North-London Bahn erbaut werden, die Bahn, welche dahin führt ist etwas mehr als 1 engl. Meile lang, zweigt bei Tap-street von der jetzigen Hauptlinie der Great-Eastern Bahn ab und erreicht, nach dem sie Bishops-street nördlich von Worship-street gekreuzt resp. überschritten hat, den neuen Endpunkt bei Liverpool-street. Die neue Halle wird 4 Hauptperrons und 8 Geleise enthalten, zwei Perrons sind für die Ankunft und zwei für die Abfahrt bestimmt, die Länge wird etwa 600 Fuss, die Breite 20 bis 25 Fuss betragen, ausserdem wird sie einen 30 Fuss breiten Querperron am hinteren Ende enthalten und eine Grundfläche von ca. 200 Fuss Breite und 630 Fuss Länge bebaut werden. Dabei wird diese Endstation die eigenthümliche Erscheinung darbieten, dass zwei verschiedene Bahnen eine über der anderen darin umlaufen, es soll nämlich die East-London Bahn, welche durch den alten Thamse-Tunnel hindurch geführt wird in dieselbe Endstation einmünden nur in einem 37 Fuss tiefer liegenden Niveau wie die Great-Eastern Bahn. Die untere Station für die East-London Bahn erhält ebenfalls 4 Hauptperrons und 1 Querperron über nur 6 Geleise. Die obere Station ruht auf Backstein-Gewölben und zwar auf 4 Reihen von 40 Fuss weiten halbkreisförmigen Gurtbögen, welche der Quere nach laufen und mit 28 dazwischen gespannten, segmentförmigen Tonnengewölben von 12 Fuss Weite versehen sind. Die 18 Fuss breiten An- und Abfahrten für Droschken zu beiden Seiten der Station erhalten Rampen mit Steigungen von 1 : 17.

Die Bedachung der oberen Station wird in 2 Weiten von je 86 Fuss ausgeführt, mit einem mittleren freien Raum von 13 Fuss Weite, der namentlich zur Ventilation und Beleuchtung der unteren Station dienen soll. Die Dachconstruction soll fast ganz aus Holz bestehen, halbkreisförmige Binder (Bohlenbögen) setzen sich an den Seitenmauern der Halle in 11 Fuss Höhe über den Schienen auf Consolen. Ein 20 Fuss breiter, 6 Fuss hoher Dunstfang (Ventilator) soll über dem Scheitel der Bögen mit 4 Fuss hohen Oeffnungen zur Ventilation an jeder Seite angebracht werden. Die Binder ruhen zu beiden Seiten des mittleren offenen Raumes auf eisernen Säulen, welche 20 Fuss von einander entfernt und durch elliptische Träger unter einander verbanden sind. Die Dunstfänge sollen mit gewelltem Eisenblech das übrige Dach zu beiden Seiten der Dunstfänge im oberen Theile mit Glas im unteren mit Schiefer gedeckt werden. Der Dachfirst liegt ca. 100 Fuss über den Schienen der East-London Bahn. In der oberen Station liegen zu beiden Seiten des mittleren Raumes Perrons, deren Umfassung aus reich verzierten eisernen Geländern besteht.

Das Stationsgebäude wird von aussen einen imposanten Anblick gewähren, namentlich durch seine grossen Dimensionen und den für die Façaden gewählten einfachen Renaissance-Styl; die Aussenseite des Gebäudes bekommt auch dadurch ein eigenthümliches Gepräge, dass die davor liegenden Fahr- und Fusswege über einander angebracht sind, indem die oben liegenden Wege auf Säulen und Trägern ruhen und mit einer Ballustrade eingefasst werden sollen. Die Giebelfaçade von etwa 200 Fuss Länge, welche an die Liverpoolstreet stösst, erhält an jeder Ecke und in der Mitte vorspringende Theile; auch die Seitenfaçaden sollen ebenso unterbrochen werden. Am Giebel sind 4 Stockwerke, an der Seitençade nur 3 angebracht, jedoch hat bei letzterer auch der Mittelbau wieder 4 Geschosse. Die Umfassungsmauern werden im Rohbau mit überall gleichmässig gefärbten Ziegeln ausgeführt, sowie mit Quader-Ecken und einem Hauptgesims von Quadern sowie mit Ornamenten von gebranntem Thon verziert. An jeder Seite werden bedeckte Vorfahrten für Droschken von ca. 100 Fuss Länge angebracht.

Ausser dieser neuen Personenstation, welche von dem Ober-Ingenieur der Gesellschaft Sinclair projectirt und von den Unternehmern Lucas ausgeführt werden, legt die Gesellschaft noch eine neue Kohlenstation zu Whitebapel in der Nähe von Bucksrow bei dem London-Hospital an, die 1500 Fuss Länge und 73 Fuss Breite erhalten und an einer Reihe von 40 Backstein-Gewölben von je 30 Fuss lichter Weite ruhen soll. Auf diesen Gewölben liegen 6 Geleise und zwischen den Schienen sind die Gewölbe mit Luken durchbrochen, um die Kohlen aus den Eisenbahnwagen, die zu dem Ende mit beweglichen Böden versehen sind, direct in den Raum unter den Gewölben hineinfallen zu lassen. Jeder Gewölberaum ist durch eine Längswand in zwei Theile getheilt und zwar liegt der Fussboden in einer dieser Abtheilungen $18\frac{1}{4}$', in der andern 23 Fuss tief unter dem Scheitel der Gewölbe. Zu jeder Seite der Station liegt ein 30' breiter Fahrweg, eine Mauer von genügender Höhe umschliesst das Ganze. Diese Station nimmt eine Grundfläche von 7 Acres ein.

(Engineer vom 27. Oct. 1865.)

Sperrvorrichtung auf Nebengeleisen der französischen Ostbahn.

Hierzu Fig. 13 auf Taf. XXI.

Im Organ 1864 S. 78 theilten wir bereits ein Paar derartige Einrichtungen von englischen Bahnen mit; auf dentschen Bahnen sind diese Sperrvorrichtungen jedoch sehr wenig in Gebrauch, hier werden die Wagen meist durch lose vor die Räder auf die Schienen gelegte Holzkeile oder Querhölzer geschlossen, obwohl es nicht selten vorkommt, dass diese Holzkeile etc. von den Schienen herunterfallen und die Wagen durch

Digitized by Google

den Wind oder das Gefälle der Bahn in Bewegung gesetzt, auf ein Hauptgeleise gelangen, oder sich demselben in der Art nähern, dass dies Geleis versperrt wird, wodurch schon schwere Unfälle veranlasst wurden.

Es dürfte daher auch am Platze sein, im Organ auch die einfache Sperrvorrichtung von der französischen Ostbahn mitzutheilen, dieselbe ist auf Taf. XXI in Fig. 13 in einem halben Querschnitt und Grundriss dargestellt.

Die beiden beweglichen Arme a, welche die Sperrvorrichtung der Räder bilden, legen sich auf die Schienen b, und bieten den Rädern auf die ganze Breite der Bandagen einen Widerstand. Dieselben ruhen nahe an den Schienen auf einer ausgeschnittenen Langschwelle c und stützen sich gegen einen Vorsprung an einen der Enden dieser Langschwellen; dabei findet ihre Drehung um eine geneigte Achse statt, auf diese Weise legen sich die Arme tief genug innerhalb des Geleises wenn die Bahn frei ist. Letzteres ist namentlich bei vielen derartigen Vorrichtungen und so auch bei der im Organ 1864 Taf. VII Fig. 13 und 14 dargestellten englischen Sperrvorrichtung nicht der Fall; dadurch dass bei diesen, wenn die Bahn frei ist, Theile zu viel über den Schienen erhöht liegen, wird die Circulation von gewissen Wagen mit Bremsen oder von Locomotiven mit tief liegendem Mechanismus auf jenen mit Sperrvorrichtungen versehenen Nebengeleisen gehindert.

Bei der oben beschriebenen Vorrichtung kann jedoch ein Mann allein nicht die beiden Sperrarme unmittelbar von den Anschieben des Wagens verrücken, ohne beim Ueberschreiten des Geleises Gefahr zu laufen und es ist nöthig, dass er diese Verstellung einige Zeit vorher vornimmt.

Man kann aber auch bei dieser Einrichtung einen Bewegungsmechanismus ähnlich dem Fig. 15 auf Taf. VII (Organ 1864) anbringen um beide Sperrarme a gleichzeitig von einem Punkt ausserhalb des Geleises zu bewegen.

(Nach Goschler, Chr., Traité prat. de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer. Tome II. pag. 254).

Empfangsgebäude auf Eisenbahn-Zwischenstationen.

Als Regel für die Einrichtung solcher Stationsgebäude, von denen unsere Quelle eine ganze Sammlung von Grundrissen mittheilt, gilt, dass man ihnen eine längliche rechteckige Form giebt, mit dem Portal in der Mitte der von der Bahn abgekehrten Langseite, dann dass das Vestibül hell und geräumig und so angelegt wird, dass man von da aus in die Wartesäle, Billet- und Gepäckexpedition, Telegraphenbureau u. dergl. gelangen kann, dass die Wartesäle und die Räume für den Stationsdienst vom Perron aus möglichst direct zur Billet- und Gepäckexpedition und leicht zu den Wartesälen 3. und 4. Classe, für welche bei starker Frequenz besondere Billetausgaben mit davorstehenden Tischen zum Ablegen des Handgepäcks einzurichten sind, zu gelangen im Stande ist, dass die Räume für den Stationsdienst bequem nebeneinander liegen, dass für den Fall später nöthig werdender Erweiterungen der grösste Wartesaal zweckmässig in einen besonderen Anbau in einer Giebelseite gelegt wird, dass auf zugigen Stellen zwischen den Wartesälen und dem Perron ein besonderer Ausgangsflur anzubringen ist, dass in den Vestibülen und Wartesälen Pfeiler und Säulen, sowie auf der Perronseite der Gebäude Mauervorsprünge möglichst zu vermeiden sind, dass einfache Beamtenwohnungen den eingebauten Wohnungen vorzuziehen sind, alle Treppen ins obere Geschoss von besonderen Zugängen ausgehen, Retiraden und Wirthschaftshöfe aber in directer Verbindung mit dem Empfangsgebäude stehen müssen. — —

(Erbkam's Zeitschr. f. Bauw. 1865 S. 323.)

Ueber englische Bahnhofsanlagen.

Nach einem Vortrag in der Institution of Civil-Engineers am 13. Febr. d. J. empfiehlt Mr. Humber, auf Endstationen, Haupt-Zwischenstationen und Trennungsstationen den durchgehenden vom Localverkehr vollständig getrennt zu halten, und für die Abfertigung von Extrazügen besondere Expeditionslocale einzurichten. Die Perrons für den durchgehenden Personenverkehr sollten bei solchen Stationen im Minimum 30' breit sein, sowie die Gepäck-Expeditionen und Gepäck-Ausgaben an den äusseren Enden der Perrons liegen. Ferner sollten an allen solchen Stationen Toilettenzimmer mit Waschtischen, sowohl für Herren wie für Damen vorhanden sein und dem Reisenden gegen eine geringe Vergütung zur Verfügung gestellt werden. Die Closets sollten wohl ventilirt und so eingerichtet sein, dass sie ohne allzugrossen Wasserverbrauch, sowohl beim Oeffnen als Schliessen der Thüren ausgespült werden. Für Pissoirs werden Becken von glasirtem Steingut dem Schiefer vorgezogen.

Auf allen Endstationen, Hauptzwischenstationen und Trennungsstationen sollten in der Nähe Schuppen zur Aufstellung und Reparatur von Wagen sich befinden, am besten in der Mitte zwischen den Personen- und Güterstationen. Bei solchen Stationen ist auch ein einfacher Schuppen für im Dampf befindliche Locomotiven erforderlich, wo dieselben zugleich mit Wasser gespeist und mit Kokes versorgt werden können. Die Güterstation kann entweder dicht neben der Personenstation, oder besser in einiger Entfernung davon, mit einer besondern Mauer eingeschlossen liegen, und ist in solcher Weise mit der Hauptbahn in Verbindung zu bringen, dass ganze Güterzüge von der Bahn aus bis in die Güterschuppen ohne Weiteres gefahren werden können. In den Güterschuppen müssen besondere Perrons für die ankommenden und abgehenden Güter vorhanden und mit Vorrichtungen zum schnellen Umladen versehen sein. Ebenso sollten die Ladeplätze für Producte und Normalgüter möglichst von einander getrennt und alle Gleise in solcher Weise mit einander verbunden sein, dass ein Rangiren der Güterwagen mit Locomotiven thunlichst vermieden wird.

Auf grössern Güterstationen sollten mindestens zwei Geleise für Güter und Producte, der Länge nach durch die Güterschuppen hindurch gehen. Auf kleineren Bahnhöfen sollte der Güterschuppen in der Nähe des Empfangsgebäudes, parallel zur Bahn liegen.

Die Geleise sollten auf allen Bahnhöfen horizontal liegen und die Bahn von den Enden der Bahnhöfe nach beiden Seiten hin, wenn möglich, etwas abfallen, um die abgehenden Züge

Digitized by Google

leichter in Gang und die ankommenden Züge besser zum Halten bringen zu können. Die Anlage der Locomotivschuppen ist so einzurichten, dass die Maschinen leicht hinein- und herausgebracht, auch nachgesehen, gereinigt und reparirt werden können. Diese Schuppen müssen ferner hoch und hell genug, gut ventilirt und dabei so geräumig sein, dass die Maschinisten, Heizer und Arbeiter genügenden Raum finden, sich neben den Maschinen zu bewegen. Die Reinigungsgruben in den Geleisen im Innern der Locomotivschuppen müssen gut gepflastert und entwässert sein, auch müssen sich ähnliche Gruben ausserhalb der Gebäude im Freien befinden. Zum Reinigen und Anspritzen der Kessel sind in den Locomotivschuppen eine grössere Zahl von Wasserpfosten erforderlich. Neben den Geleisen, welche in die Locomotivschuppen führen, sollten Ladebühnen für Kokes oder Kohlen und Wasserkrahne sich befinden. Zur Erleichterung der in den Locomotivschuppen vorzunehmenden kleineren Reparaturen sind Laufkrahne allen andern Hebevorrichtungen vorzuziehen. Da wo Kokes-Oefen vorhanden sind, kann die abziehende Hitze derselben zur Heizung von Dampfkesseln oder in den benachbarten Bahnhofsgebäuden und zum Trocknen des Sandes für die Sandbüchsen der Locomotiven benutzt werden. Die Hauptwerkstätten einer Bahn sollten an einem solchen Punkt derselben liegen, wo Material und Arbeit billig beschafft werden kann, und zwar sollten dieselben so angeordnet sein, dass die Bearbeitung des Rohmaterials an dem einen Ende beginnt und das Material bei weiterer Bearbeitung nach und nach durch die Werkstätten hindurch passirt, bis es dieselben am andern Ende als vollendete Arbeit verlässt.

Bei grossen Endstationen für den Personenverkehr scheint die Einrichtung am meisten empfehlenswerth, wo die Bureaus am Giebelende der grossen Perronhalle liegen, und wo verschiedene Längenperrons, von einem breiten Querperron an jenem Ende der Halle ausgehend, zwischen den Geleisen entlang sich erstrecken, entsprechend den verschiedenen Zügen, welche die Stationen verlassen oder daselbst ankommen. Alsdann würden auch mehrere Billetschalter, für die verschiedenen Haupttrichtungen der abgehenden Züge, anzulegen sein und zwar möglichst nahe an den betreffenden Perrons, wo die Züge abfahren. Als gefährlich und unzweckmässig für den Betrieb ist es zu bezeichnen, die Züge für dieselbe Richtung bald hier bald dort an verschiedenen Perrons abzulassen, wie solches auf der Euston-Station, der Endstation auf der London- und North-Western Bahn zu London gebräuchlich ist. Bei dieser Station ist auch das niedrige Dach der Halle und die Aufstellung der vielen gusseisernen Säulen, auf welchen jenes Dach ruht, zwischen den Geleisen nicht zur Nachahmung zu empfehlen, weil durch diese Säulen die Anlage passender Weichenverbindungen zwischen den Geleisen in der Halle unmöglich gemacht ist. Dagegen kann als Muster der zweckmässigen Anlage einer Endstation für grossen Personenverkehr die London-Bridge-Station gelten, wo die Billetschalter zum Theil auf den Perrons selbst zwischen den Geleisen angebracht sind und wo seit einer Reihe von Jahren der grossartige Personenverkehr der South-Eastern Bahn, der Crystal-Palast Bahn, der North-Kent Bahn, der Mid-Kent Bahn, der London, Brighton- und South-Coast Bahn und der Greenwich Bahn auf einem verhältnissmässig beschränkten Raume ohne besondere Unzuträglichkeiten vermittelt worden ist.

Ganz ähnlich wird auf der New-Street-Station zu Birmingham, welche für die Midland- und die London- und North-Western-Bahn als Zwischenstation, für die dort abzweigende Stour-Valley-Bahn als Endstation dient, ein grossartiger Personenverkehr auf einen engen Raum zusammengedrängt. Es liegen dort die Perrons zu beiden Seiten der mittleren Hauptgeleise, welche für den durchgehenden Verkehr dienen, an Nebengeleisen, wo die Localzüge halten, ohne dass dadurch eine Störung des durchgehenden Verkehrs eintritt. Dabei liegt die Station in einem Einschnitt zwischen 2 Tunneln, und zwar einem so nahe, dass die äusseren Weichen bis in den Tunnel reichen. Das Dach der Halle ist in einer Spannweite über sämmtlichen Perrons und Geleisen ausgeführt und hat eine bedeutende Höhe, sodass genügende Ventilation vorhanden ist. Die vor Kurzem erbaute Stafford-Station dient als Zwischenstation für die London- und North-Western, als Endstation für die Trent-Valley, und Schropshire-Union Bahnen. Die Anlage der Geleise und Perrons ist hier ganz ähnlich wie bei der oben erwähnten New-Street-Station; aber es kommt bei der Stafford-Station an einer Seite derselben die Anlage von Nebengeleisen und Weichen für Güterzüge hinzu, da nämlich die Güterstation daselbst ganz in der Nähe der Personenstation liegt. Als eine zweckmässig angelegte Trennungsstation ist die Newton-Station auf der South-Devon Bahn zu bezeichnen. Dieselbe ist mit 3 Perrons, 2 für die Hauptbahn und 1 für die Zweigbahn nach Torquay und Dartmouth versehen.

Ebenso ist als eine zweckmässig eingerichtete und zugleich grossartige Güterstation diejenige der Great-Northern Bahn zu Kings-Cross anzusehen. Dieselbe enthält nicht allein ausgedehnte Lagerhäuser und Güterschuppen, sondern auch einen Locomotivschuppen, Magazine, Reparatur-Werkstätten, Kohlenlagerplätze, Stallungen und alle erforderlichen Expeditions- und Bureaulocalitäten zur Vermittlung des grossartigen Güterverkehrs jener Bahn. Der colossale Güterschuppen, in dem nicht weniger als 14 Geleise liegen, steht fast in der Mitte der Güterstation; er enthält an jeder Seite einen Ladeperron und einen, nach innerhalb des Gebäudes an den Umfassungsmauern liegenden, gepflasterten Fahrweg. Die Geleise sind durch eine Menge von Drehscheiben unter einander verbunden, wodurch die Bewegung der Wagen sehr erleichtert wird. Beim Umladen schwerer Collis werden hydraulische Krahne zu Hülfe genommen. Die Pferdeställe befinden sich unter den Ladeperrons, welches als eine sehr zweckmässige und raumersparende Anordnung gilt; ferner schliesst an das Ende des Güterschuppens ein grosser mehrstockiger mit hydraulischen Aufzügen ausgerüsteter Speicher für Korn und Mehl an, in dessen Erdgeschoss 4 von jenen 14 Geleisen weiter hinein geführt sind. Aussen zu beiden Seiten sind 2 Geleise entlang geführt, um die leeren Wagen zu beseitigen; auch ist eine Verbindung zwischen dem Güterschuppen und Regents-Canal angebracht, so dass Canalboote ihre Ladung dort unmittelbar absetzen oder einnehmen können. An der einen Seite des Güterschuppens befinden sich grosse Lagerplätze für Kohlen, Steine und andere Rohprodncte, an der andern Seite liegen Locomotivschuppen, Wagenschuppen und Reparatur-Werkstätten, deren Grundriss die Form eines Fächers darstellt, in dessen Mittelpunkt der Locomotivschuppen liegt.

Digitized by Google

Als eine zweckmässige Anlage und Einrichtung bei mässiger Ausdehnung gelten auch die Locomotiv-Reparatur-Werkstätten der London-Chatham- und Dover-Bahn bei Stewartslane; ein einziges Geleise bildet den Zugang von der Hauptbahn her und ist durch Drehscheiben mit den einzelnen Gebäuden verbunden. Der Locomotivschuppen ist halbkreisförmig, nach einem äusseren Radius von 150', einem inneren Radius von 100' angelegt, und enthält 21 Maschinenstände. Die Drehscheibe, welche im Centrum dieses Kreises liegt und von welcher nicht weniger als 40 Strahlengeleise ausgehen, ist durch 3 Geleise mit dem übrigen Geleissystem des Werkstättenhofes verbunden. Die neuen Reparatur-Werkstätten der London- und South-Western-Bahn zu Nine-Elms und die Locomotivschuppen der Metropolitan-Bahn zu Bischop-road sind mit Laufkrahnen ausgestattet, welche, ähnlich den Laufkrahnen in den grossartigen Werkstätten der London- und North-Western-Bahn zu Crewe und Wolverton, mit Dampf bewegt werden. Als eine besonders zweckmässige Werkstätten-Anlage, in Betreff ihrer Verbindung mit Eisenbahnen und Canälen ist die Wagenbauanstalt von Brown, Marshall & Comp. (Britania Carriage-Works) zu Birmingham zu betrachten.

(Engineer v. 23. Febr. 1866.)

Uebersicht der mechanischen Objecte und Bahnhofseinrichtungen der k. Bayerischen Staatsbahnen.

Auf den verschiedenen Bahnstrecken der Königl. Bayerischen Staatsbahnen sind vorhanden:

Grosse Drehscheiben	29 Stücke
Kleine Drehscheiben	204 Stücke
Wechsel mit ungleich langen Zungen:	
a. alter Construction	141 „
b. neuer Construction	207 „
Wechsel mit gleich langen Zungen:	
a. aus Puddelstahlschienen	554 „
b. aus gewöhnlichen Schienen	695 „
Bodenwaagen (Centesimalwaagen)	134 „
Oberirdische Schiebebühnen	9 „
Grubenwagen-Schiebebühnen unter dem Bahnniveau	31 „
Stativmaschinen (stehende Dampfmaschinen?)	44 „
Wasserkrahnen, älterer Art mit fixen Säulen	91 „
Wasserkrahnen, neuerer Art mit drehbaren Säulen	62 „
Wandkrahnen, neuerer Art mit drehbaren Säulen	2 „
Eiserne Röhrenfahrten	81 „
Eiserne Wasserreservoirs	121 „
Betriebs-Gebäude	192 „
Wohngebäude	31 „
Einsteighallen	11 „
Ladehallen	125 „
Anheizhäuser	37 „
Werkstättegebäude	23 „
Wagenremisen	30 „
Torf- und Kohlenremisen	69 „
Kohlen- und Wasserhäuser	58 „
Magazinsgebäude	17 „
Werkholzmagazine	7 „
Provisorische Stationsgebäude	4 „
Provisorische Remisen	16 „

(13. Nachweisung über den Betrieb der k. Bayerischen Verkehrsanstalten pro 1863—64. Beil. 2.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Fell's Locomotive für die Mont-Cénis Bahn mit dritter Schiene.*)

Hierzu Fig. 8 bis 11 auf Taf. XVIII.

Diese, besonders für den Betrieb der Mont-Cénis Bahn, von Fell constructe Locomotive, wiegt in dienstfähigem Zustande etwa 17 Tons. Sie ist als Tendermaschine gebaut mit 4 gekuppelten vertikalen Rädern, deren Radstand 6' 10" = 2,"092 beträgt. Der Kessel ist 8' 4¼" × — = 2,"512 lang; hat 3' 2" = 0,"962 Durchmesser und enthält 158 Röhren von 1¼" = 0,"0375 äusseren Durchmesser. Die gesammte Heizfläche beträgt 600 □' = 55 □ M.; der Durchmesser jeder der beiden Cylinder beträgt 15" = 0,"38 und dabei ist der Kolbenschub = 16" = 0,"406. Die Maximaldampfspannung beträgt 8 Atmosphären. Die an dieser Maschine noch vorhandenen horizontalen Triebräder haben wie die vertikalen einen Durchmesser von 27" = 0,"685. Der Radstand der horizontalen Räder beträgt 2' 4" = 0,"711.

Die spezielle Construction dieser Locomotive ist aus Fig. 8—11 Taf. XVIII. zu ersehen. a, a, a, a sind die horizontalen Triebräder, welche vermittelst der Spiralfedern b, b . . gegen eine 3te Schiene gepresst werden. Die Federn b, b . . übertragen dabei die Kraft zunächst auf 2 Lagerträger f, welche die horizontalen Triebräder aufnehmen. Die beiden Federstützen gg enthalten die eine ein rechtes, die andere ein linkes Gewinde; in diesem Gewinde bewegen sich Schrauben, die durch eine horizontale Welle d mit einander verbunden und vermittelst eines auf der Welle sitzenden Zahnrades c bewegt werden können. In das Zahnrad c greift eine Schraube ohne Ende und kann hierdurch die Spannung der Federn und folglich auch der Druck der horizontalen Triebräder gegen die mittlere Schiene beliebig regulirt werden; q, q, sind 2 Querträger, die den Lager-

*) Vergl. die provisorische Eisenbahn über den Mont-Cénis im „Organ" 1866 S. 77.

Digitized by Google

trägern f als Führung dienen. Wie vom Dampfkolben aus die Bewegung sowohl auf die horizontalen als auch auf die vertikalen Triebräder übertragen wird, ist aus der Zeichnung leicht ersichtlich. *)

G. M.

(Mémoires de compte rendu des ingenieurs civiles 1865. S. 503.)

Rauchverzehrungsvorrichtungen bei Kohlenfeuerung der Locomotiven von der Köln-Mindener Bahn.

Als im Jahr 1856 mit dem Gebrauche von Kohlen begonnen wurde, waren zunächst die für Coaks-Feuerung üblichen ziemlich weit liegenden Röste beibehalten.

*) Zur Geschichte der mittleren Reibungsschiene ist folgendes anzuführen:

Vignoles und Erickson hatten bereits im Jahre 1830 in England ein Patent auf eine Locomotive zum Betriebe geneigter Ebenen genommen. Dabei sollte eine Schiene in der Mittellinie des Geleises eine s. g. «Reibungsschiene» gelegt werden und an deren Seiten sollten 2 kleine horizontale Räder angreifen, von denen das eine durch die Triebachse der Maschine in Bewegung gesetzt, das andere aber lose auf seiner Achse steckende, von dem Maschinisten mittelst eines Hebels kräftig gegen die Reibungsschiene gepresst werden sollte.

Der Ingenieur G. Sellers in Clarinati adoptirte diese Idee in der Hauptsache bei seiner eigenthümlichen Gebirgsmaschine. Dieselbe hatte ein drehbares Vordergestell mit 4 gekuppelten Rädern und 4 aussenliegenden Cylindern, von denen auf jeder Seite der Rauchkammer 2 unter einem bedeutendem Neigungswinkel übereinander angebracht waren. Die Kolben der untern Cylinder setzten auf die gewöhnliche Art die Triebräder in Bewegung; die Kolben der obern Cylinder waren durch sehr lange Lenkstangen mit Kurbeln unter der Fussplatte verbunden. Diese Kurbeln waren an einer kurzen horizontalen Achse angebracht, die ausserdem ein Paar konische Räder trug, welcher 2 starke und kurze vertikale Spindeln antrieben, von denen jede ein kleines horizontales Triebrad ohne Spurkranz — für welche die beiden vertikalen Schienflächen der hochkantig gestellten Schien- die Angriffsflächen bildeten — in Bewegung setzte. Dabei war die Anordnung so getroffen, dass die Reibung der horizontalen Räder genau im richtigen Verhältniss zur Last des Wagenzugs stehen sollte. Sellers nahm hierauf in Amerika, sowie auch in England (auf den Namen A. V. Newton) 1847 ein Patent und baute fünf solcher Maschinen zum Betriebe der Panama Eisenbahn, bei der jedoch nur sehr mässige Steigungen vorkommen, so dass gar kein Grund zur Annahme dieses Systems vorlag. Deshalb wurde auch die mittlere Reibungsschiene niemals gelegt und die Maschinen wurden schliesslich nach dem gewöhnlichen System wieder umgeändert. Sellers baute später noch 2 oder 3 Maschinen für eine Kohlenbahn in Pennsylvanien im Allgemeinen nach demselben Plane aber schwerer und auch etwas verschieden von den vorigen; auch diese Maschinen kamen entweder gar nicht oder nur sehr kurze Zeit in Betrieb. Bei diesen Maschinen war, anstatt die ganze Zugkraft auf den Angriff der horizontalen Räder zu verwenden, die gewöhnliche Pressung durch Dampf bewirkt, der auf einen kleinen Kolben in einem kurzen Cylinder drückte.

Diese Einrichtung wurde getroffen, weil Sellers glaubte, dass dieselbe besser geeignet sein würde, die Ungleichheiten der Unebenheiten der Schienen folgen zu lassen, als dies bei einer Feder aus Stahl oder anderem Material der Fall wäre.

Ganz unabhängig von Obigem ist auch die Construction der im «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens» 1853, S. 1, ausführlich beschriebenen Gebirgsmaschine des Ingenieurs Krauss in Hannover entstanden, welche derselbe im Jahr 1852 zum Befahren der Semmeringbahn in Vorschlag gebracht hat. Sie ist nach demselben Princip aber einfacher und zweckmässiger als die von Sellers construirt; durch das Gewicht des Wagenzugs sollen die horizontalen Räder an die Reibungsschiene angedrückt werden.

Anmerk. d. Redact.

Nach einigen Versuchen mit geänderter Lage der Roste wurden zuerst sogenannte Treppenroste versucht, aber mit ungünstigem Erfolge. — Dagegen stellte sich eine engere Lage der Roststäbe und Vermehrung der Anzahl derselben für die Kohlen als zweckmässig heraus. Diess ist mit der wachsenden Verwendung der Kohlen weiter ausgebildet, und es ist nach und nach die früher 12 — 15 betragende Anzahl der Roststäbe auf 22—24 gewachsen.

Theils um die Lage der Roststäbe zu sichern, theils um an Anfertigungskosten derselben zu sparen, erhalten die Rostrahmen zahnstangenförmige Anlagen, so dass die Roststäbe nur noch aus einem glatten Stücke Flacheisen bestehen.

Mit der Lee'schen Einrichtung und verschiedenen Modificationen und Hülfsvorrichtungen wurden längere Versuche gemacht. Die Einrichtung besteht bekanntlich in der Hauptsache aus einem Bogen an der Vorderwand des Feuerkastens, und Luftzuführung, hauptsächlich durch die mit einem kleinen Schirm versehene Heizthüre.

Als mehr oder weniger versuchte Hülfsvorrichtungen etc. dürften zu erwähnen sein: Vergrösserung des Luftschirmes an resp. über der Heizthüre; Einblasen kleiner Dampfstrahlen durch hohle Stehbolzen; Zuführung erwärmter Luft aus dem Aschkasten theils an der Hinterwand, theils an der Vorderwand des Feuerkastens. Letztere Einrichtung wurde in sehr verschiedener Weise versucht, theils ohne den Lee'schen Bogen theils mit demselben:

durch einen mit Schlitzen versehene feuerfeste Platte, welche über dem Roste mit geringem Abstande von der Feuerkastenwand aufgestellt war und sich oben gegen dieselbe lehnte;

durch einen kleinen eisernen Treppenrost, (sogenannten Luftrost), welcher die Stelle der vorerwähnten Platte vertrat;

durch einen Luftrost, welcher sich von dem vorigen dadurch unterschied, dass die Stäbe dieselbe Richtung hatten, wie die des Hauptrostes — gewissermassen eine steil liegende Fortsetzung desselben bildeten;

durch eine massive gusseiserne Platte an Stelle der vorerwähnten von feuerfestem Thon;

durch Röhren, theils von Gusseisen, theils von feuerfestem Thon, welche in den Ecken des Feuerkastens angebracht waren.

Alle diese Einrichtungen gaben bei richtiger Behandlung ein mehr oder weniger günstiges Resultat in Bezug auf Rauchverzehrung; allein einestheils litten dieselben zu sehr an Vergänglichkeit des Materials, und anderntheils stellte es sich in der Regel heraus, dass ein gewandter Führer ohne besondere Apparate ein noch besseres Resultat erzielte, als ein weniger gewandter mit dem Apparate, welcher ausserdem durch seine Zerstörbarkeit noch leicht Störungen auf der Fahrt und mancherlei Unzuträglichkeiten veranlasste, welche bei dem so complicirt gewordenen Betriebe möglichst vermieden werden müssen.

Ausser den bereits erwähnten Einrichtungen wurde noch ein sehr schräg liegender Rost versucht, mit ganz durchschnittener Rückwand des Feuerkastens und ausserhalb liegendem Heizkasten (wie unter andern in Braunschweig mehrfach in Anwendung ist); ferner einen schaufelartigen Luftschirm in der Heizthüröffnung; eine französische Einrichtung mit einem inner-

Digitized by Google

halb des Feuerkastens (über der Heizthüre liegenden) kleinen Dampfrohr, durch welches Dampfstrahlen in den Feuerkasten geblasen werden, welche eine Art Gewölbe über dem Feuer bilden sollen.*) Alle diese Einrichtungen haben keinen bessern Erfolg gehabt als die vorerwähnten.

Zu weiteren Versuchen lässt die Verwaltung die neu bestellten 6 Locomotiven mit 6 gekuppelten Rädern mit dem Tembrink'schen Apparat versehen; dieselben sind hauptsächlich für die Köln-Giessener Bahn bestimmt, wo gutes Speisewasser vorhanden ist.

Auch von den neu bestellten Maschinen mit 4 gekuppelten Rädern werden zum Versuchen 2 mit demselben Apparate versehen.**)

Als sehr nützlich in mancherlei Beziehungen zeigt sich fortwährend der an allen Locomotiven der Köln-Mindener Bahn angebrachte kleine Blaschalg zur Einführung eines directen Dampfstrahls in den Kamin, und namentlich giebt derselbe dem Locomotivführer ein wirksames Mittel, um die Belästigung des Publikums durch Rauch zu vermeiden, worauf die Verwaltung grossen Werth legt.

Ausserdem ist zweckmässige Auswahl der Kohlensorten nöthig, und je nach Umständen ein grösserer oder kleinerer Mitgebrauch von Coaks.

Der Coaks-Gebrauch war im Jahre 1864 zufällig verhältnissmässig klein, da durchschnittlich nahe 8 mal so viel Kohlen als Coaks gebraucht sind. In Monate December war das Verhältniss nur etwas über 5 : 1.

Die Verwendung von Coaks ist augenblicklich nicht ganz unbeschränkt in Folge der vorerwähnten engeren Lage der Roststäbe. Die quäst. Verwendung hat aber, wenn auch in einem zur Zeit ziemlich kleinen Verhältnisse zu den gebrauchten Kohlen — ausser andern Vortheilen — den sehr grossen Werth, dass die Verwaltung viel unabhängiger in der Auswahl der Kohlen bleibt.

Bei der Auswahl des Brennmaterials strebt die Verwaltung hauptsächlich darnach, je nach den zeitigen Verhältnissen ein im Ganzen möglichst ökonomisches Resultat zu erzielen.

Es wird gegenwärtig ein nicht unbedeutendes Quantum mehrter Kohle (Förderkohle) gebraucht.

Presskohlen werden noch immer als Reservematerial gebraucht, wofür dieselben manche Annehmlichkeiten haben. Zu grösserm Gebrauche sind dieselben für die hiesigen Verhältnisse aber noch immer zu theuer.

Die bekannten nachtheiligen Einflüsse der Kohlen-Feuerung in Bezug auf die Reparaturkosten haben sich nicht vermindert und werden auch mehr oder weniger eine Schattenseite der Kohlenfeuerung bleiben.

(Bericht der Köln-Mindener Eisenb.-Ob.-Bau u. Betrieb pro 1864, S. 41.)

*) System Thierry; über dasselbe vergl. «Organ» 1866, S. 75.

**) Ueber diese Tembrink'sche Apparate (6 bei 19zölligen Locomotiven mit 6 gekuppelten Rädern und 2 von den 18zölligen Locomotiven mit 4 gekuppelten Rädern) enthält der kürzlich erschienene Geschäftsbericht pro 1865 S. 45 folgendes:

Dieselben geben bei gutem Speisewasser bis jetzt ganz gut und scheinen auch günstig in Bezug auf Rauchverzehrung zu wirken; namentlich aber vermindern dieselben das Ueberreissen von Kohlen- und Aschentheilchen in die Rauchkammer, und dürfte daher etwas Schonung der Siederohre, namentlich aber der Rauchkammern davon zu erwarten sein. Es ist vielfach behauptet worden, dass diese Vorrichtung auch bei schlechtem Speisewasser anwendbar sei, indem die in dem Apparate Statt findende heftige Cirkulation die Kesselsteinbildung verhindere. — Um diess zu constatiren resp. zu ermitteln, ob bei sonst günstigen Resultaten eine allgemeine Anwendung dieser Apparate thunlich und rathsam sei, waren die beiden 18zölligen Locomotiven (in Dortmund stationirt) damit versehen worden.

Die vorerwähnte Behauptung wurde dabei nicht bestätigt gefunden, indem einer dieser beiden Apparate bereits in Folge von Kesselsteinbildung unbrauchbar geworden ist.

Als Nachtheil der Apparate dürfte auch noch zu erwähnen sein, dass dieselben ziemlich kostspielig, schwierig zu machen und zu repariren sind, und dass eine gründliche Reinigung derselben nicht thunlich ist. Dieselben bedürfen daher gutes Speisewasser, sind auch nur in ziemlich grossen Feuerkasten anwendbar. Es wurden deshalb die ferneren Versuche mit diesen Apparaten einstweilen auf die Anwendung bei den noch bestellten 19zölligen Locomotiven beschränkt.

Brennmaterial-Verbrauch der Great-Northern-Bahn.

(The Engineer, 10. Nov. 1865 pag. 301.)

Der beim Betriebe der Great-Northern-Bahn in den ersten 6 Monaten des Jahres 1865 stattgehabte Kohlenverbrauch war, verglichen mit derselben Periode im Jahre 1864, wie folgt:

1865	Durchlaufene Nerbahn an Verbrauch an Meilen	Coaks-Ctr.	Kohle-Ctr.
Personenzugmaschinen	1,548,651	227,880	156,567
Güterzugmaschinen	2,398,779	53,933	1,096,417
Summa =	3,947,430	281,813	1,252,984
1864			
Personenzugmaschinen	1,432,946	240,343	118,127
Güterzugmaschinen	2,279,722	72,071	960,378
Summa =	3,712,668	331,410	1,078,505

Die im Halbjahre 1865 verbrauchten 1,534,797 Centner Coaks und Kohlen kosten 36,049 Pfd. Sterl. G. M.

Zahl der Locomotiven auf englischen Bahnen.

(Practical Mechanic's Journal. 1. Januar 1866. pag. 320)

Die Zahl der am Schluss des Jahres 1864 in England auf den zwölf grössten Bahnen im Betriebe befindlichen Locomotiven ist, wie folgt:

Caledonian 262; Great Eastern 376; Great Northern 345; Great Western 697; Lancashire und Yorkshire 398; London und Nord-Western 1187; London und South-Western 207; London, Brighton und South-Coast 203; Manchester, Sheffield und Lincolnshire 179; Midland 512; North-Eastern 663; South-Eastern 214.*) G. M.

Schutz-Vorrichtung an den Thüren der Waggons wider Beschädigung der Passagiere durch Einklemmen.

In der englischen Wochenschrift „The Engineer (Vol. XXI. Nr. 539, pag. 301) ist folgende Notiz enthalten:

*) Für kleinere Bahnen dürfen etwa noch 800 Stück gerechnet werden, sodass Ende 1864 Grossbritannien ungefähr 6000 Stück arbeitende Locomotiven besass. Anmerk. der Red.

Digitized by Google

„Die Thürrahmen der belgischen Personenwagen sind an der Charnierseite in ihrer ganzen Höhe mit einem langen Streifen steifen Leders versehen. Durch diese Einrichtung wird verhütet, dass beim Schliessen des Coupé's die Kleidung oder die Finger eines neben der Thür sitzenden unvorsichtigen Passagiers etwa erfasst und gequetscht werden.

Diese Erfindung wurde in Belgien patentirt, und ist seitens der dortigen Regierung, in deren Händen sich der grösste Theil des belgischen Eisenbahn-Netzes befindet, den Erfindern abgekauft."

Hierzu wird bemerkt, dass die fragliche Einrichtung bereits mit Ende des Jahres 1861 auf der österreichischen Staats-Eisenbahn ausgeführt wurde, und zwar im Sinne der im Organ 1865 auf Taf. XIII. in Fig. 1 und 2 dargestellten Skizze, nach spezieller Angabe des Oberinspectors Herrn W. Bender. — Die Einrichtung, so praktisch als einfach, befindet sich gegenwärtig in sämmtlichen diesseitigen Personenwagen neueren Systems, fand auch bereits auf anderen österreichischen Bahnen eine weitere Verbreitung, und muss im Interesse des reisenden Publikums allen Bahnverwaltungen zur Anwendung bestens empfohlen werden.

Veröffentlicht wurde der Gegenstand schon in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins, Jahrgang 1864, pag. 244, sowie im Organ 1865. S. 173.

A. Oehme, Ingenieur der österr. Staats-Eisenbahn.

Ueber das Putzen der Locomotiven in Accord.*)

Das Putzen der Locomotiven in Accord wurde im Jahr 1865 auf der Köln-Mindener Bahn nicht allein auf allen grössern Stationen, sondern auch — wo die localen Verhältnisse es gestatten — auf verschiedenen kleineren Stationen eingeführt.

In Folge dieser Maassregel hat die Summe der pro 1865 verausgabten Putzerlöhne noch nicht den pro 1862 dafür verausgabten Betrag erreicht, trotz des ganz erheblich gesteigenen Dienstes.

Hierbei ist freilich zu berücksichtigen, dass — durch die Verhältnisse geboten — ein Theil der Ersparniss insofern auf Kosten der Maschinen Statt gefunden hat, als diese vielfach fahren mussten, zu Zeiten, wo sie hätten in Ruhe stehen und geputzt werden sollen. Daran ist aber die Accordarbeit unschuldig, und das Uebel wäre bei der früheren Einrichtung noch grösser gewesen, weil jetzt durch die gemeinschaftliche Arbeit während der verhältnissmässig kurzen disponiblen Zeit erheblich mehr Kräfte verwendet werden konnten.

Ausserdem aber dürfte zu berücksichtigen sein, dass bei der auf vielen Stationen der Köln-Mindener Bahn — namentlich auch in Dortmund — immer schwieriger werdenden Arbeiterfrage ohne die qu. Maassregel, die Kosten verhältnissmässig erheblich gestiegen sein würden. Es würde hierbei nur die Wahl gewesen sein zwischen einer Erhöhung der Löhne für eine verhältnissmässig gleiche Anzahl von Arbeitern oder einer durch schlechtere Qualität der Arbeiter bedingten Vermehrung der Anzahl derselben.

Selbst bei der den Putzern jetzt gegebenen Möglichkeit, durch ihre grössere Thätigkeit ein höheres Verdienst zu erzielen, haben in neuerer Zeit noch vielfach Abgänge stattgefunden.

Die durch das Accordputzen erzielte Ersparniss dürfte bei dem gegenwärtigen Dienste auf etwa 10,000 Thlr. jährlich anzuschlagen sein.

(Bericht der Direction der Köln-Mindener Bahn über Bau und Betrieb pro 1865. S. 46.)

*) Vergl. „Organ" 1866, S. 40.

Die vierfrädrigen Tenderlocomotiven der Bülach-Regensberger Bahn.

Hierzu Fig. 6 u. 7 auf Taf. XVIII.

Der nunmehr seit etwa 1 Jahr stattfindende Betrieb der Bülach-Regensberger Bahn (welche auf der Station Oerlikon von der Schweizerischen Nordostbahn in nordwestlicher Richtung abzweigt) geschieht mittelst der ganz besonders construirten einfachen Tendermaschinen, auf welche im Organ 1865 S. 87 schon einmal aufmerksam gemacht wurde. Wir geben auf Taf. XVIII. in den Fig. 6 und 7 eine Skizze dieser nach den Plänen des Maschinenmeisters Krauss und in der Hauptwerkstätte der Schweizerischen Nordostbahn gebauten Locomotiven und bemerken dabei, dass sich dieselben während eines fast einjährigen Dienstes als ganz vorzüglich bewährt haben. Nachstehend folgen die Hauptdimensionen dieser kleinen Tendermaschinen:

Rostfläche		0, 46	Quadr. M.
Feuerbüchse	Länge	0, 576	Meter
	Breite	0, 804	«
	Höhe	1, 14	«
Heizfläche der Feuerbüchse		3, 3	Quadr. M.
Feuerröhren	Anzahl	80,	«
	Länge	3, 25	Meter
Heizfläche der Feuerröhren		32, 0	Quadr. M.
Heizfläche im Ganzen		35, 3	«
Rostfläche im Verhältniss zur Heizfläche		1, 77	«
Kessel	Länge	3, 05	Meter
	Durchmesser	0, 960	«
	Dampfdruck	1, 55	Atm.
Cylinderdurchmesser		0, 252	Meter
Kolbenhub		0, 510	«
Gewicht der Locomotive mit Wasser		16, 9	Tonnen.

(Schweizer. Polyt. Zeitschr. 1866, S. 9.)

Die Locomotiven der Bergisch-Märkischen Eisenbahn.

Am Schlusse des Jahres 1865 ergab sich für die Bergisch-Märkische Bahn ein Bestand von 155 Locomotiven, welche nach Construction und Verwendung zerfallen:

in 34 Stück Schnell- und Personenzug-Locomotiven
„ 121 „ Güterzug- und Rangir-Locomotiven

Davon sind: 139 Stück 6rädrig, 6 Stück 8rädrig und 10 Stück 6rädrige Tender-Locomotiven.

Digitized by Google

Ferner:

145 Stück gekuppelt, incl. zweier doppeltgekuppelten Tender-Locomotiven.

155 Stück mit Expansion

2 „ mit Condensation

142 „ mit besonderem Tender.

13 „ sind von der Société J. Cockerill in Seraing gebaut,

1 „ ist von Jacobi, Haniel und Huysen in Sterkrade,

5 „ sind von Emil Kessler in Karlsruhe,

4 „ „ „ A. Wever und Comp. in Barmen,

2 „ „ „ Fr. Wöhlert in Berlin,

2 „ „ „ C. Henschel und Comp. in Cassel,

20 „ „ „ der Esslinger Maschinen-Fabrik und

108 „ „ „ A. Borsig in Berlin gebaut.

16 „ haben schräg und aussen liegende Cylinder.

139 „ „ horizontal und aussen liegende Cylinder.

1 „ hat 13″ weite Cylinder und 18″ Hub.

3 „ haben 14″ „ „ „ 20″ „

10 „ „ 15″ „ „ „ 20″ „

3 „ „ 15″ „ „ „ 24″ „

13 „ „ 16″ „ „ „ 22″ „

32 „ „ 16″ „ „ „ 24″ „

91 „ „ 17″ „ „ „ 24″ „

2 „ „ 18″ „ „ „ 27″ „

Letztere sind Tender-Maschinen schwersten Calibers und speciell für den Dienst auf der geneigten Ebene (1:30) zwischen Hochdahl und Erkrath bestimmt. Dieselben haben alle 6 vor der Feuerkiste liegende Räder von 4′ 2″ Durchmesser gekuppelt. Wasser- und Kohlenreservoir befinden sich zu beiden Seiten des Langkessels und ruhen theils auf dem Hauptrahmen, theils auf einem besondern Aussenrahmen. Jedes Reservoir ist durch eine geneigte Querwand in 2 Theile getrennt, von denen der hintere zur Aufnahme des Speisewassers, der vordere dagegen als Kohlenbehälter dient. Die hintere Achse ist durch 4 Klötze gebremst, welche sowohl mit der Hand, als durch Dampfkraft gegen die Bandagen gepresst werden können. Der gewirkt habende Dampf wird in die Wasserreservoire geführt und zum Vorwärmen des Speisewassers benutzt. Die Gesammt-Heizfläche beträgt 1250 □′ und das adhärirende Gewicht oder Gesammtdruck aller Räder auf die Schienen bei gefüllter Maschine beträgt 950 Zoll-Centner, sowie der Radstand 10′ 8″.

46 Stück haben eine Gesammtheizfläche von je 546—936□′, 109 Stück von je 1035—1250□′.

Bei 23 Stück beträgt der Ueberdruck des Dampfes pro □Zoll 70—74⅞ Pfd., bei 35 Maschinen 80—93⅛ Pfd., bei 50 Stück 100 Pfd., sowie bei 47 Maschinen 112 Pfd. pro □″.

Der äussere Radstand variirt von 10′ bis 13′ 10″.

Von 15 Maschinen, welche ursprünglich sämmtlich mit ihrem Vordertheil auf einem drehbaren vierrädergen Wagen ruhten, haben im Laufe der Zeit 8 Stück insofern eine Veränderung erlitten, als der Vorderwagen, der, wenn er leicht belastet ist, für das Befahren von Curven nur anerhebliche Vortheile bietet, die Gefahr bei etwaigen Entgleisungen dahingegen bedeutend erhöht, sowie auch die Reparaturkosten wesentlich steigert, in eine feste Achse umgewandelt ist. Unter zwei dieser Maschinen ist für diese Vorderachse ein besonderer neben der Mittelachse gelegener Drehpunkt geschaffen, so dass dieselbe seitlich und radial verstellbar ist und mit der nach beiden Seiten geneigt angefertigten Druckauflage eine seitliche Verschiebung bis zu 2 Zoll zulässt, wodurch es möglich ist, dass diese Maschinen mit Leichtigkeit die engsten Curven durchlaufen. Diese letztern Maschinen sind beide zu Tendermaschinen umgebaut worden, welches dadurch bewirkt worden ist, dass auf dem Langkessel seiner ganzen Länge nach, ein anschliessender Wasserkasten und zu beiden Seiten der Feuerkisten zwei Kohlenbehälter angebracht worden sind. Das Bremsen geschieht mittelst Schraubenspindel, Hebel und Bremsklötzen, welche auf die Kuppelräder wirken. Obige 15 Maschinen haben Balancier - Verbindungen zwischen den Treibachsen.

10 Maschinen sind gekuppelte Personenzug-Maschinen, für die schwierigen Steigungs- und Curvenverhältnisse der Ruhr-Sieg Bahn bestimmt. Dieselben haben Balancier - Verbindung zwischen den vier vor der Feuerkiste gelegenen Treibrädern und den beiden Laufachsfedern; zwei von diesen Maschinen sind für einen höheren Maximal - Druck concessionirt und besitzen statt der gewöhnlichen Speisepumpen, sog. Dampfstrahlpumpen, sowie auf dem Langkessel einen zweiten Dom mit dem Schan'schen Apparat zum Ablagern von Kesselstein.

3 Maschinen haben aussen liegende Steuerung, Balancier-Verbindung zwischen den 4 vor der Feuerkiste gelegenen Treibrädern und Schlittenbremsen.

35 Maschinen, mit höherm Maximaldruck concessionirt, haben statt der gewöhnlichen Speisepumpen, ebenfalls Dampfstrahlpumpen und den Schan'schen Apparat zur Ablagerung von Kesselstein. Dieser Apparat ist bei Speisewasser mit kohlensaurem Kalkgehalt von wesentlich guter, gegen andere Ingredienzien aber ohne Wirkung.

10 Maschinen sind ebenfalls gekuppelte Personenzug-Maschinen, bei denen jedoch die Kuppelachse sich unter der abgeschrägten Feuerkiste befindet. Dieselben besitzen ebenfalls den Schan'schen Apparat und Dampfstrahlpumpen. Letztere haben auch Verwendung gefunden bei allen in den Werkstätten der Bergisch-Märkischen Bahn zu Tendermaschinen umgebauten Maschinen und sollen auch bei ferneren Neubeschaffungen ausschliesslich zur Verwendung kommen.

In Folge der im Jahr 1866 stattgehabten Betriebs-Eröffnung auf den Zweig-Bahnen Unna-Hamm und Viersen-Kaldenkirchen und der Verkehrssteigerung auf den älteren Bahnstrecken haben sich die vorhandenen Locomotivkräfte schon jetzt als unzureichend erwiesen und hat namentlich auch mit Rücksicht auf die Eröffnung weiterer neuer Bahnstrecken auf eine erhebliche Vermehrung des Locomotiv-Bestandes Bedacht genommen werden müssen.

Es sind deshalb wegen Lieferung von 79 neuen Locomotiven Verträge abgeschlossen und steht die Ablieferung eines grossen Theils derselben bis zum Schlusse des Jahres 1866 zu erwarten.

Die im Jahr 1862 begonnene Anfertigung von Schutzdächern über dem Führerstande der Locomotiven wurde im Jahr 1865 zu Ende geführt, auch sind sämmtliche, in den letzten Jahren beschafften Locomotiven von vornherein mit Schutzdächern versehen gewesen.

(Jahresbericht über die Verwaltung der Bergisch-Märkischen Eisenbahn pro 1865, S. 21.)

Digitized by Google

Ueber die Benützung des Gegendampfes zum Bremsen der Züge auf starken Gefällen, nach Le Chatelier & Ricour.

Vom Oberinspector **W. Bender** in Wien.

Das Reversiren und Gegendampfgeben der Locomotive hat bekanntlich den grossen Nachtheil, dass dabei die heisstrockene und unreine Luft des Ranchkastens in die Cylinder gepumpt wird, wodurch sich diese sammt Kolben und Schieber sehr bald erhitzen und verreiben. Man musste deshalb auch bis jetzt auf diess so wirksame Bremsmittel beim gewöhnlichen Verkehre verzichten une bediente sich desselben nur in der äussersten Noth bei Gefahr im Verzuge.

Es lag nahe, dass im Laufe der Zeit verschiedene Mittel in Vorschlag gebracht und versucht wurden, um die angeführten Nachtheile zu beseitigen; dieselben erzielten jedoch bis zur neuesten Zeit keinen entsprechenden Erfolg.

Beispielsweise erinnern wir hier nur an die ungünstigen Resultate, welche vor Jahren mit den von Hrn. **Dlanby** in Graz versuchten selbstwirkenden Ventilklappen in den Dampfausströmungsröhren gemacht wurden. Dieselben verhinderten zwar das Einsaugen der Rauchkastenluft in die Cylinder, sie hatten jedoch so namhafte Reparatnren im Gefolge, dass man sie bald wieder beseitigen musste.

Um so freudiger sind daher die günstigen Resultate zu begrüssen, welche soeben mit einem sehr einfachen, zuerst von Hrn. **Le Chatelier** in Paris in Anwendung gebrachten Mittel erzielt wurden.

Le Chatelier liess vom Kessel aus ein besonderes Dampfrohr bis zum Fusse des Ausströmungsrohres der Cylinder leiten, um dadurch beim Reversiren ganz einfach Dampf statt unreiner Rauchkastenluft zum Einsaugen zu bringen. Die ersten Versuche wurden so angestellt, dass der Regulator geschlossen blieb und die Dampfeinströmungsröhren Hähne erhielten, die beim Reversiren geöffnet wurden, um dem eingesaugten und beim Rücklaufe des Kolbens comprimirten Dampfe einen freien Ausgang zu verschaffen, ohne ein Aufheben des Regulators und ein Eindringen des Dampfes in den Kessel zu bewirken.

Hr. Oberingenieur **Ricour**, welcher diese Versuche auf der spanischen Nordbahn vornahm, fand jedoch bald, dass die erwähnten Hähne bei den Einströmungsröhren auch ohne Anstand ganz beseitigt werden können, wenn man den Regulator, wie bei dem gewöhnlichen Gegendampfgehen, offen lässt, wodurch sich eine Vereinfachung der Vorrichtung ergiebt.

Ferner zeigten die Versuche, dass durch die Comprimirung des eingesangten Dampfes eine der Stopfbüchsen schädliche Hitze erzeugt wurde und Hr. **Ricour** beseitigte diesen Nachtheil dadurch, dass er eine kleine Quantität Wasser in das Dampfzuleitungsrohr leitete, welches er vom Ablassröhrchen des Wasserstandzeigers nahm. Hierdurch wurde die Wärme, welche sich beim Comprimiren des Dampfes bildet, zur Verdampfung des mitgeführten Wassers verwendet und unschädlich gemacht.

Eine auf diese Weise hergerichtete Locomotive der spanischen Nordbahn führte nun im Monat März dieses Jahres die gewöhnlichen Züge auf dem 98 Kilometer langen Gefälle von La-Canada bis Madrid, welches mit 1 : 128 von 1401",76 Höhe bis auf 640" Höhe herabsteigt, thalwärts, ohne dass dabei irgend eine Bremse angezogen worden wäre.

Der Locomotivführer hat mit Benutzung des Gegendampfes allein die Züge stets in der vollen Gewalt gehabt, hat deren Geschwindigkeit nach Belieben vermehrt oder vermindert, und sie in den Stationen stets rechtzeitig zum Halt gebracht. Dabei ist kein Bestandtheil der Maschine warm gegangen oder verrieben worden und Nichts wurde undicht. Die Cylinder und Schieberkasten, sowie die Kolben und Schieberstangen waren bei diesen Fahrten mit Gegendampf nicht wärmer geworden, als beim gewöhnlichen Vorwärtsfahren der Locomotive.

Wenn man bedenkt, dass die ganze Vorrichtung bei einer Locomotive nur auf 50 Francs zu stehen kommt, und dass bei deren Verwendung auf langen und starken Gefällen die Handhabung der gewöhnlichen Bremsen ganz unterbleiben kann, so dass hierdurch eine grosse Schonung der Bandagen, der Federn und der Bremsvorrichtungen erzielt wird, so ist man berechtigt, die glückliche Lösung der vortheilhaften Verwendung des Gegendampfes zum Bremsen der Züge, wie sie von **Le Chatelier** und **Ricour** in Ausführung gebracht wurde, als einen **Fortschritt** zu bezeichnen, der besonders den Gebirgsbahnen eine wesentliche Erleichterung des Betriebes gewähren wird.

Die österr. Staatsbahn-Gesellschaft hat bereits den Auftrag ertheilt, dass auf ihrer Steyerdorfer Kohlenbahn die bezüglichen Versuche angestellt werden, und dass dabei auch ein genauer Vergleich zwischen dieser Methode und der bekannten **Zeh**'schen Klappe, welche den gleichen Zweck verfolgt, aber beim Thalwärtsfahren nicht unbedeutend Dampf verbraucht, vorgenommen werde.

(Zeitschrift des österreich. Ingenieur- u. Architekten-Vereins 1866 S. 104.)

Die Leistungen von Locomotiv- und Tender-Bandagen der Köln-Mindener Bahn.

Die nachstehende Zusammenstellung umfasst den Zeitraum vom Anfang des Betriebs der Köln-Mindener Bahn (1845) bis incl. 1864, sowohl getrennt, als auch im ganzen Durchschnitte.

Ueber die Bedeutung der Zahlen diesen folgende Bemerkungen:

Die Bandagen sind bekanntlich äusserst verschiedenartigen Anstrengungen unterworfen und wurde deshalb, um wenigstens der in der Construction begründeten Verschiedenheit thunlich Rechnung zu tragen, versucht, eine einigermaassen brauchbare Einheit aus folgender Basis zu gewinnen:

Die Abnutzung der Bandage steht
im umgekehrten Verhältnisse der Durchmesser;
im directen Verhältnisse der Last.

Als Einheit sind 5 Fuss Durchmesser und 200 Centner Last pro Achse angenommen.

Hiernach sind in der Zusammenstellung die «reducirten» Meilenzahlen ermittelt; ausserdem ist zur Vergleichung unter dem Gesammt-Durchschnitte für jede Hauptabtheilung auch die dadurch repräsentirte «wirklich durchlaufene» Meilenzahl angegeben.

In den Zahlen der Tabelle sind, weil eine Ausscheidung nicht wohl thunlich ist, auch alle diejenigen Bandagen enthalten, welche von den Lieferanten wegen mangelhafter Fabriktion unentgeldlich ersetzt worden sind.

Digitized by Google

Vergleichende Zusammenstellung

über Leistungen der Bandagen vom Betriebsjahr 1845 bis incl. 1864.

Lieferanten.	Von 1845 bis incl. 1863.				pro 1864.				Von 1845 bis incl. 1864.			
	Bandagen. Paare.	Reducirte Durchschnitts-Meilenzahl bis zum Ersatz.	Bandagen. Paare.	Reducirte Durchschnitts-Meilenzahl bis zum resp. Abdrehen	Bandagen. Paare.	Reducirte Durchschnitts-Meilenzahl bis zum Ersatz.	Bandagen. Paare.	Reducirte Durchschnitts-Meilenzahl bis zum resp. Abdrehen	Bandagen. Paare.	Reducirte Durchschnitts-Meilenzahl bis zum Ersatz.	Bandagen. Paare.	Reducirte Durchschnitts-Meilenzahl bis zum resp. Abdrehen.
I. Treibachsen.												
a. Borsig. Eisen	171	8484	181	3244	29	10257	16	4013	200	8741	197	3307
b. Hörde. Puddelstahl	2363½	7146	329	2178	63½	6933	35	2510	300	7031	355	2481
c. Low-moor	20	6371	15	2525	1	13089	—	—	21	6977	15	2523
d. Haspe. Puddelstahl	14	8834	21	3323	10½	6766	22	3176	24½	7948	43	3248
e. Krupp. Gussstahl	3	13202	4	4265	—	—	4	6596	3	19265	8	5402
f. Bochum. «	—	—	5	6900	1	4770	5	6197	1	4770	10	6399
g. Diverse.	109	6079	47	3008	8½	7634	2	5025	117½	6192	49	3090
Gesammter Durchschnitt reducirter Meilen	2533½	7397	593	2842	113½	7723	84	3445	667	7452	677	2908
Gesammter Durchschnitt wirklich durchlaufener Meilen	2533½	7097	593	2945	113½	6857	84	2942	667	7073	677	2656
II. Kuppelachsen.												
a. Borsig. Eisen	107	8408	109	3385	14	9691	8	5075	121	8556	117	3501
b. Hörde. Puddelstahl	124	7314	165	2592	37	6323	30	2288	161	7486	195	2545
c. Low-moor	6	5593	4	2862	—	—	—	—	6	5593	4	2862
d. Haspe. Puddelstahl	14	8834	18	3323	6	6721	20	3225	20	8241	38	3229
e. Krupp. Gussstahl	3	12030	4	4268	—	—	1	11379	3	12030	5	5690
f. Bochum. «	—	—	5	6900	½	1356	4	6681	½	2712	9	6639
g. Diverse	49	5669	30	3245	6	7600	2	5025	55	5880	32	3356
Gesammter Durchschnitt reducirter Meilen	303	7517	335	3021	63½	7196	65	3414	366½	7461	400	3087
Gesammter Durchschnitt wirklich durchlaufener Meilen.	303	7482	335	2513	63½	5643	65	2699	366½	6336	400	2537
III. Laufachsen.												
a. Borsig. Eisen	197	10591	212	3250	42	11031	24	3316	239	10670	236	3264
b. Hörde. Puddelstahl	1940½	9482	324	3240	69½	8222	52	2824	249	8931	376	2619
c. Low-moor	10	9880	17	2233	3	6124	—	—	13	9014	17	2235
d. Haspe. Puddelstahl	10	6424	19	2364	10½	5891	12	2288	20½	6150	31	2332
e. Krupp. Gussstahl	2	14324	6	4866	—	—	2	7432	2	14326	8	5500
f. Bochum. «	—	—	15	5402	1	15703	2	5588	2	10655	15	5483
g. Diverse	138	6804	52	2503	2	8631	4	4971	139	6831	56	2681
Gesammter Durchschnitt reducirter Meilen	5377½	9037	643	2863	127	9133	96	3141	664½	9056	739	2886
Gesammter Durchschnitt wirklich durchlaufener Meilen	5377½	9875	643	2970	127	9544	96	2793	664½	9812	739	2947
IV. Tenderachsen.												
a. Borsig. Eisen	318	11669	422	3880	57	14097	52	4804	375	12030	474	3981
b. Hörde. Puddelstahl	1440½	11251	340	3235	66	9967	45	3927	2151½	10766	385	3389
c. Low-moor	3	5831	7	3393	1	8383	—	—	4	6547	7	3396
d. Haspe. Puddelstahl	19	9173	32	3155	6	9674	7	3598	25	9321	39	3213
e. Krupp. Gussstahl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f. Bochum. «	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
g. Diverse	124	7428	53	3255	16	7295	21	4995	140	7413	74	3756
Gesammter Durchschnitt reducirter Meilen	6130½	10760	854	3579	146	11159	125	4114	2591½	10769	979	3686
Gesammter Durchschnitt wirklich durchlaufener Meilen.	6130½	14888	854	4774	146	14340	125	5149	2591½	14777	979	4850
Summa von I. II. III. und IV.												
a. Borsig. Eisen	793	10271	924	3539	142	11971	100	4339	935	10529	1024	3631
b. Hörde. Puddelstahl	6303½	8572	1149	2767	235	7979	162	2933	2925½	8421	1311	2701
c. Low-moor	39	7110	43	2564	5	9239	—	—	44	7351	43	2564
d. Haspe. Puddelstahl	57	8324	9	3053	33	7008	61	3056	90	8032	151	3054
e. Krupp. Gussstahl	8	13015	14	4523	—	—	7	7518	8	13015	21	5519
f. Bochum. «	—	—	25	5931	2½	8756	11	6762	2½	8756	34	6038
g. Diverse	420	6667	182	2976	32½	7352	29	4906	452½	6728	211	3255
Gesammter Durchschnitt reducirter Meilen	2·071½	8836	2425	3129	450	9153	370	3839	2·4471½	8893	2795	3201
Gesammter Durchschnitt wirklich durchlaufener Meilen.	2·071½	10129	2425	3456	450	9837	370	3667	2·4471½	10081	2795	3484

Digitized by Google

Recapitulation

der wirklich durchlaufenen Meilenzahl der in vorstehender Tabelle enthaltenen Bandagen.

Achsen-Gattung.	Bis zum Ersatz. Wirklich durchlaufene Achsmeilen. Von 1845 bis incl. 1863. Anzahl der Bandagen Paare	Durchschnittlich pro Bandagen-Paar.	Im Ganzen.	pro 1864. Anzahl der Bandagen-Paare	Durchschnittlich pro Bandagen-Paar.	Im Ganzen	Von 1845 bis incl. 1864. Anzahl der Bandagen Paare	Durchschnittlich pro Bandagen-Paar.	Im Ganzen	Bis zum ersten Abdrehen. Wirklich durchlaufene Achsmeilen. Von 1845 bis incl. 1863. Anzahl der Bandagen Paare	Durchschnittlich pro Bandagen-Paar.	Im Ganzen.	pro 1864. Anzahl der Bandagen-Paare	Durchschnittlich pro Bandagen-Paar.	Im Ganzen.	Von 1845 bis incl. 1864. Anzahl der Bandagen Paare	Durchschnittlich pro Bandagen-Paar.	Im Ganzen.
I. Treibachsen	553½	7097	3928330	113½	6957	789613	667	7073	4717363	583	2615	1559966	84	2942	247096	677	2656	1798062
II. Kuppelachsen	303	6482	1963900	63½	5643	358319	365½	6336	2322218	335	2513	811702	65	2660	172908	400	2537	1014610
III. Laufachsen im Ganzen	537½	9875	5308056	127	9544	1212073	664½	9812	6520129	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III. a. Laufachsen, vordere	—	—	—	—	—	—	—	—	—	489	2704	1322248	88	2702	237760	577	2702	1560008
III. b. Laufachsen, hintere	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154	3812	587081	8	3801	30410	162	3811	617491
IV. Tenderachsen	613½	14888	9134070	146	14310	2089202	759½	14777	11223272	854	4777	4079381	125	5349	668651	979	4850	4748032
Summa resp. Durchschnitt	2007½	10129 19/20	20334346	450	9887 19/20	4149236	2457½	10084 46/50	24783582	2425	3456 64/100	8381378	370	3667 60/100	1356825	2795	3484 46/100	9738203

Die in der Benützung liegenden Verschiedenheiten der Anstrengung der Bandagen (Geschwindigkeit, Curven, Arbeit der Maschine etc.) sind nicht berücksichtigt, weil einestheils dadurch eine unpraktische Complikation entstehen müsste, und anderntheils kaum ein Maassstab dafür zu finden sein dürfte, dem man nicht den Vorwurf vollständiger Willkür machen könnte.

Wenn daher auch die Zahlen der Zusammenstellung nicht als absolut richtige betrachtet werden können, so dürfen dieselben doch in so fern einigen Anhalt gewähren, als der Gesammt-Durchschnitt eine Leistung von über 4 Millionen Locomotiv-Meilen umfasst.

Die Zahlen der Tabelle können natürlich keinen Anhalt für den gegenwärtigen Stand der Fabrikation geben, sondern nur über den Durchschnitt der Vergangenheit. Von den in neuerer Zeit in Betrieb gegebenen Bandagen fehlen in der Tabelle gerade die besten weil diese noch nicht zum ersten Abdrehen und noch viel weniger zum Ersatz gekommen sind.

Gussstahl-Bandagen sind im Jahr 1864 zum ersten Male in grösserem Maassstabe für Locomotiven und Tender verwendet. Der früher sehr hohe Preis derselben hatte die Verwaltung veranlasst, nur dann und wann kleine Partien zu verwenden um wenigstens ein Urtheil über die Qualität zu gewinnen.

Bei der eingetretenen erheblichen Preisermässigung glaubte man nach den bisherigen Resultaten hoffen zu dürfen, dass der immer noch bedeutende Unterschied in den Beschaffungskosten gegenüber anderem Bandagen-Material sich durch die bessere Qualität wenigstens für die wichtigeren Sorten rechtfertigen wird. Für die Kosten der Zugkraft bildet die erste Beschaffung einer grösseren Anzahl von Gusstahl-Bandagen für das betreffende Jahr immer noch eine nicht unerhebliche Mehrbelastung, während sich der Nutzen der Beschaffung erst sehr viel später zeigen kann.

Im Jahr 1865 wurde die Verwendung der Gussstahl-Bandagen fortgesetzt und werden alle neuen Locomotiven und Tender der Köln-Mindener Bahn damit versehen, mit Ausnahme der Tendermaschinen, welche als Treibräder die sich fortwährend gut bewährenden Gussstahl-Scheibenräder erhalten.

(Bericht der Köln-Mindener Eisenb. über Bau und Betrieb pro 1865 S. 70.)

Notiz über die Resultate bei Fallproben mit Achsen aus Bessemerstahl.

In der Wochenversammlung des österreich. Ingenieur- und Architekten-Vereins am 20. Januar 1866 wurde eine Notiz des Directors John Haswell über die Resultate, welche in der Maschinenfabrik am Südbahnhofe bei den Fallproben mit Achsen aus Neuberger Bessemerstahl Nr. 7 erzielt wurden, mitgetheilt.

Fallprobe am 6. Januar 1866.

						Diff.
I. mit	1 Wr. Klftr.	Fallhöhe,	B =	1	Millim.	Diff.
II.	" 2	"	" =	10	"	9 Millim.
III.	" 3	"	" =	25	"	15 "
IV.	" 4	"	" =	42	"	17 "
V.	" 5	"	" =	45	"	23 "
VI.	" 6	"	" =	92	"	27 "
VII.	" 8	"	" =	118,5	"	24,5 "
VIII.	mit 6 Wr.	Klftr.	Fallhöhe, B =	144	Millim.	25,5 Millim
IX.	" 6	"	" =	169	"	25 "
X.	" 6	"	" =	194,5	"	25,5 "

bei 0° Reaumur und Wind.

Hierbei betrug die Länge der Achse 6' 7"; Entfernung der Auflagepunkte 3' 10"; das Gewicht des Fallklotzes = 1230 Zollpfund.

Die beiden Enden einer zweiten Achse von gleichen Dimensionen wurden ganz zusammengebogen ohne einen Riss in der Achse wahrzunehmen, daher jeder weitere Versuch als nicht nothwendig erachtet wurde.

Director Haswell bemerkt zu obiger Notiz noch, dass die Achsen aus diesem Neuberger Material schönere Resultate geben als man eigentlich beanspruchte, und dass die Maschinenfabrik am Südbahnhof ihre weiteren Achsen nur aus dem bezeichneten Neuberger Metall anzufertigen beabsichtigte.

(Zeitschrift des österr. Ingen. u. Architektenvereins. 1866, S. 109.)

Locomotivkessel aus Guss- oder Bessemer-Stahlblechen

Die Maschinenfabrik der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft hat seit der am 7. Juni v. J. erhaltenen Ermächtigung bis zu Ende des vorigen Jahres 16 Locomotiven angefertigt, deren Dampfkessel aus Guss- oder Bessemer-Stahlblechen hergestellt sind. Von diesen Maschinen wurden 9 an die Kaiser Ferdinands-Nordbahn *) und 7 an die eigenen Linien der Gesellschaft abgeliefert. Die an den Kesseln dieser Maschinen vorschriftmässig vorgenommenen Sicherheitsproben haben insgesammt ein durchaus befriedigendes Resultat geliefert und ist auch seither bei der Verwendung derselben im öffentlichen Zugförderungsdienste ein Anstand nicht vorgekommen.

(Oesterreich. Centralbl. für Eisenbahnen und Dampfschifff. 1866. Nr. 8

*) Ausserdem hat die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn im vor. Jahre auch 9 neue Lastzugsmaschinen mit Gusstahl-Kesseln von G. Sieg in Wien beschafft. Bei der Bestellung wurde darauf Rücksicht genommen, dass die Maschinen von leichterem Gewichte seien, dabei aber doch viel Leistungsvermögen besitzen und sich zur Kleinkohlen-Feuerung eignen, auf deren Verwendung die Direction, sowohl mit Rücksicht auf die Hebung ihrer Bergwerke, als auch aus ökonomischen Gründen einen besonderen Werth legt. Deshalb sah man sich veranlasst zu den leichteren Stahlkesseln zu greifen, um nebst grosser Heizfläche auch grossen Feuerkasten, geeignet für die fette Kleinkohle, anwenden zu können und dabei doch die für ein Rad normirte Belastung nicht überschreiten zu müssen.

Weiter wurden in den eigenen Werkstätten der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn Reconstructionen bei 6 Lastzugslocomotiven vorgenommen wobei gleichfalls die Aufgabe gestellt war, die Verwendung der Kleinkohle zu ermöglichen was auch vollständig gelang; auch dabei wurden des geringeren Gewichtes wegen, Stahlblech in Anwendung gebracht. Im Laufe dieses Jahres sollen weitere 18 Maschinen für Personen- und Lastzugdienst in dieser Weise umgestaltet werden.

Anmerk. d. Red. nach dem Geschäftsber. der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn pro 1865. S. 16.

Digitized by Google

Anwendung der Compositions-Kolbenringe bei Locomotiven.

Nach der Methode des Ingenieurs Jac. Fischer bei der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

Die grossen Auslagen, die alljährlich sich ergaben, um die Kolbenringe bei Locomotiven in gutem Stande zu erhalten, veranlasste zum Studium, wie es möglich wäre, diese grossen Ausgabeposten auf die beste Art zu vermindern und ist man in der Lage, in Nachfolgendem zu zeigen, dass es vollkommen gelungen ist, diese Ausgabe auf ein Minimum herabgebracht zu haben.

Aus den Aufschreibungen, die seit einer Reihe von Jahren gepflogen, wurde entnommen, dass ein Paar Kolbenringe von Rothguss bei Zurücklegung von ca. 1500 Meilen ganz abgenützt und nicht mehr zu brauchen waren. Bei Maschinen, die öfter im Monate die Strecke Krakau-Szczakowa befuhren, wo beim Herabfahren der Gefälle von 1098 Profilen von 1:100 bei geschlossenem Regulator die Abnützung am stärksten ist und selbst die Cylinder mit der Zeit oval werden, erfolgt die Abnützung sogar schon bei Zurücklegung von nur 1200 Meilen.

Diese so schnelle Abnützung der Laufringe bedingte natürlich ein immerwährendes Nachspannen der Kolben, wodurch an Arbeitslöhnen für das Nachspannen, dann der Ersatz an Federn, Muttern und Schrauben, beinahe die doppelte Auslage verursachte, als der Aufwand an Material.

Wie aus dem Geschäftsbericht der Nordbahn-Direction pro 1864 zu ersehen ist, haben die Lastmaschinen der Station Krakau in dem Jahre 1864 ohne Verschiebe- und Reserve-Dienst 57,628$_{44}$ Meilen zurückgelegt; wird nun die gänzliche Abnützung der Kolbenringe zu je 1500 Meilen angenommen, so sind in dem genannten Jahre 76 Stück Metallringe zur Verwendung gelangt, à 41 Pfd. schwer. Das Gesammtgewicht der 76 Stück Ringe ist = 3116 Pfd. à 54 kr. Oest. W. ergiebt eine Auslage an Material von 1682 fl. 64 kr. — Rechnet man für den Anfwand an Federn, Schrauben und Muttern, wie auch die Kosten des immerwährenden Kolbenspannens nur mit der 1$^1/_4$ fachen Auslage des Materialwerthes, so kosteten die Kolbenringe in jenem Jahre 3365 fl. 28 kr. und per Locomotiv-Meile = 0,59 kr., welche Ausgabe zu hoch erschien.

Es wurde die Idee gefasst, anstatt Kolbenringe aus Rothguss, dieselbe von Composition anzufertigen, zu welchem Zwecke die bereits auf 4‴ Stärke abgehaufenen Ringe der Locomotive von Rothguss als Unterlage benützt würden, um über dieselben die Composition zu giessen.

Die grösste Schwierigkeit bei dieser Anfertigung bot das entsprechend bleibende Haften der Composition am Rothguss, damit kein Abbröckeln an den Enden im Laufe der Zeit erfolgen kann, welche Schwierigkeit auch vollständig gelöst wurde.

Der alte auf 4‴ abgehaufene Ring wird an den Enden, wo er bereits aufgeschnitten war, auf den innern Ring a der eisernen Form mittelst 4 Schrauben b von Innen genau aufgeschraubt und nach erfolgtem Aufpassen die zwei Enden mit Loth zusammengelöthet. Nach dem Löthen wird der Rothgussring wieder abgenommen und auf einem entsprechenden Futter von aussen abgedreht, bis derselbe die Stärke von 3‴ hat, dann wird der Ring an beiden Kanten schwalbenschwanzähnlich eingedreht, wie der Durchschnitt in Fig. 39 zeigt.

Nach so erfolgtem Abdrehen wird ein Pressonstift aus Messingdraht in den Metallring eingeschraubt, damit derselbe in den Schlitz des innern Kolbenrings (Spannring) beim Eingeben in den Cylinder eingeführt werden kann, wodurch das Verschieben der Laufringe während der Bewegung beseitigt wird.

Das Einpassen der Pressonstifte muss vor dem Uebergiessen mit Composition stattfinden; indem die Ringe nach erfolgtem Guss ihrer Weichheit halber nicht mehr im Schraubstock eingespannt werden dürfen; dann werden die Ringe verzinnt, um so die Composition mit dem Rothguss entsprechend bindend zu machen.

Ist der Rothgussring so vorbereitet, dann wird derselbe in der Form mittelst der erwähnten 4 Schrauben festgeschraubt und die Form geschlossen resp. zusammengeschraubt; hierauf kann das Uebergiessen vorgenommen werden. — Der keilförmig und zugleich schwalbenschwanzförmig (wie die Backen einer Klappe) eingepasste Theil c des innern Rings a von der Form (Fig. 40.) dient dazu, um nach erfolgtem Giessen denselben herausnehmen zu können, wodurch der gegossene Ring auch im warmen Zustande von dem Ring a der Form mit Leichtigkeit sich ablöst. —

Die so mit einer Composition, deren Legirung aus 60% Bici. 20% Zinn, 20% Antimon besteht, übergossenen Ringe werden auf der Drehbank gleich den Rothgussringen abgedreht und gelangen nach kurzem Abschleifen auf einer Richtplatte zur Verwendung.

Das Gewicht solch fertiger Compositions-Laufringe für einen Kolben betrug 34 Pfd., wobei der alte Ring von Rothguss 8 Pfd. und somit der verwendete Weissguss 26 Pfd. wog.

Die Kosten der Laufringe an Material betiefen sich auf 10 fl. 72 kr. nämlich:

8	Pfd. altes Material à 43 kr.	3 fl.	44 kr.
26	„ Weissguss à 28 kr.	7 „	28 „
		Sa. 10 fl.	72 kr.

daher kommen die Ringe für einen Kolben, an Material, gegen ein Kolbenring von Rothguss, der 22 fl. 14 kr. kostet, um 11 fl. 42 kr. billiger zu stehen.

Solche Kolbenringe wurden im Monat August v. J. bei einer Locomotive aus der Glognitzer Maschinenfabrik mit 16″ Cylinder Durchmesser verwendet, bei welcher Maschine der Führer auf den Zustand der Rothguss-Kolbenringe so eigen war, dass bei einer Zurücklegung von kaum 150 Meilen stets die Kolben frisch nachgespannt werden mussten.

Fig. 39.

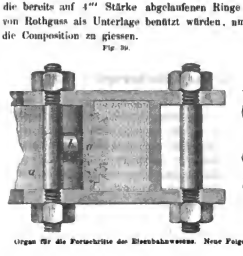
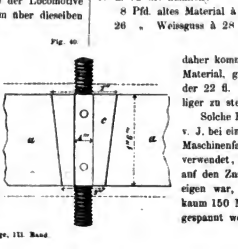


Fig. 40.



Digitized by Google

Seit diese Kolbenringe bei der genannten Maschine zur Verwendung gelangten, sind dieselben blos 3 mal untersucht worden und zwar:

Am 15. September nach zurückgelegten 456 Meilen, um sich von der Beschaffenheit des Laufens der Ringe die Ueberzeugung zu verschaffen, bei welcher Untersuchung die Wahrnehmung gemacht wurde, dass die Ringe noch gar keine Abnützung erlitten hatten. Am 31. October, nach abermaliger Zurücklegung von 517 Meilen, wurden die Kolben zum zweiten Male untersucht und nachgespannt, bei welcher Gelegenheit dieselben abgewogen wurden, wo sich eine Abnützung bei einem Laufring von 1,15 Pfd. herausstellte, nachdem sie 973 Meilen zurückgelegt hatten. Am 2. December wurden die Kolbenringe von Neuem herausgenommen und zwar nicht in Folge einer nothwendigen Reparatur, sondern um ihre Abnützung zu constatiren. In dem Monat vorher hatte die Maschine 278 Meilen zurückgelegt und die abgewogenen 2 Laufringe eines Cylinders hatten ein Gewicht von 31 Pfd.; daher nach Zurücklegung von 1251 Meilen eine Abnützung von 3 Pfd. erhitten; da nun das Gewicht des Weissgusses 26 Pfd. beträgt, und die Abnützung bis auf 10 Pfd. erfolgen kann, wo die Ringe sich noch immer entsprechend spannen lassen, so können im Minimum 8000 Meilen mit solchen Ringen zurückgelegt werden, bis bei denselben eine abermalige Uebergiessung mit Weissguss nöthig wird.

Wenn die Kolbenringe so abgelaufen sind, dass dieselben nicht mehr einer Nachspannung entsprechen, so kann mit Leichtigkeit durch Erwärmen der alte Weissguss abgeschmolzen und der alte Rothgussring frisch verzinnt werden, um so mehrdings wie oben beschrieben, complete Kolbenringe anzufertigen.

Die Vorzüge dieser Art Compositionsringe liegen nicht nur in der Billigkeit und Dauerhaftigkeit derselben, sondern sie gewähren noch einen besonderen Vortheil, dadurch, dass sie sich selbst spannen und im Cylinder straff anlegen, demzufolge man das häufige Nachspannen erspart, was bei Ringen von Rothguss nie der Fall ist. Es werden hierdurch nicht nur die Reparaturkosten bedeutend vermindert, sondern selbst der Verbrauch an Kolbenfedern, Muttern und Schrauben reducirt sich beinahe auf Null. — Auch für die Erhaltung der Cylinder sind diese Gattung Ringe von besonderem Werthe, indem dieselben spiegelglatt laufen und man kein Ovallaufen des Cylinders zu befürchten hat.

Ferner wird angeführt, dass die Compositionsringe ihrer Billigkeit und Dauerhaftigkeit halber bedeutend vortheilhafter sind als die gusseisernen Kolbenringe, indem bei letzteren, wenn beim Oelen das Geringste versäumt wird, nicht nur die Kolbenringe gerippt werden, sondern auch die Cylinder anfressen und man in kurzer Zeit genöthigt ist, die Cylinder auszubohren. Tritt noch der Uebelstand hinzu, dass man mit stark Kesselstein bildendem Wasser die Maschinen speissen muss, dann entsteht das Verreiben der gusseisernen Kolbenringe um so leichter.

Dagegen haben umfassende Versuche dargethan, dass die Compositions-Kolbenringe ein weniger sorgfältiges Oelen erfordern und ein Warmlaufen oder gar Schmelzen der Ringe bei nur einiger Aufmerksamkeit des Führers auch bei Befahren anhaltender Gefälle mit geschlossenem Regulator nicht vorkommen kann; empfehlenswerth ist es aber immer die im Organ 1864 S. 84 u. 176, sowie 1865 S. 168 u. 223 beschriebenen selbstthätigen Schmierapparate anzuwenden.

(Zeitschrift des österreich. Ingenieur- u. Architekt-Vereins 1865 S. 101.)

Die Kolbenschmierbüchse von Duballe und Lambelin.

Hiezu Fig. 14 auf Taf. XXI.

Diese Schmierbüchse, welche für Dampfcylinder, Dampfschieberkästen und andere mit Dampf erfüllte Räume anwendbar ist, besteht aus einem kugelförmigen Schmierbehälter B und einem Hahnschlüssel A, welcher entweder gerade oder schwanenhalsförmig gebogen ist und in ein oder mehrere Rohre endigt, je nachdem das Schmiermaterial nach einer oder mehreren Stellen eingeführt werden soll. Der kugelförmige Behälter hat zwei Bohrungen a und b und der Schlüssel zwei cylindrische Kammern d und f. Giesst man Oel in den Becher 1t so fliesst dasselbe durch die Kammer d und die Bohrungen c und a in den Schmierbehälter B, sobald derselbe gefüllt ist, so dreht man ihn um eine Viertelwendung, wodurch die Bohrung b der Bohrung e gegenüber zu liegen kommt; das Oel fliesst nunmehr aus dem Behälter durch die Kammer f in den Cylinder. Zur Begrenzung der Drehung, welche man dem Schmierbehälter B zugeben hat, dient die Schraube z, welche durch die Wand des Behälters geschraubt ist und in einen Schlitz des Schlüssels eingreift. Am obern Theil des Behälters befindet sich eine kleine Bohrung i, welche durch das Rohr h mit der freien Luft in Verbindung steht und durch eine anderweite kleine Bohrung im Schlüssel A in den innern Raum des Behälters B einmündet. Der Zweck dieser Bohrungen ist, durch den Eintritt der Luft in das Innere des Behälters das Füllen desselben zu ermöglichen. Der Vortheil der beschriebenen Construction liegt hauptsächlich darin, dass vermöge der Lage der einzelnen Bohrungen nieonals der Dampf durch den Becher D ausströmen kann, während dieses bei den Schmierapparaten mit zwei Hähnen wohl der Fall sein kann, wenn einer derselben eine falsche Stellung hat.

(Génie industriel. Avril 1866 p. 198.)

Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen in England. *)

Der Gasdirector Jos. Wood aus Bury hielt kürzlich in einer Versammlung der British Association of Gas Managers einen Vortrag, wonach die Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen auf der Lancashire und Yorkshire, der Great-Northern, der Metropolitan, der North-London und South-Junction und Altringham Bahn im allgemeinen Gebrauch ist, sowie auf mehreren anderen Bahnen streckenweise oder nur bei einzelnen Zügen eingeführt ist. Das auf der Lancashire und Yorkshire

*) Vergl. «Organ» 1866, 8 131

Digitized by Google

Bahn übliche Verfahren besteht nach Newall's System darin, dass oben auf die Wagen oder in ein besonderes Coupé ein Gasbehälter von der Form eines Blasebalgs gelegt wird, dessen Boden und Deckel flach ist und aus Holz oder Metall besteht, während die Seitenwände von Gummizeug hergestellt sind. Das Gewicht des Deckels genügt, um das Gas zum allmäligen Ausströmen nach den einzelnen Flammen hin zu veranlassen. Auf der Metropolitan Bahn ist von dem Gasbehälter ein Hauptrohr über der Decke mehrerer Wagen hergeführt, mit Absperrhähnen an beiden Enden jedes Wagens und mit starken elastischen Gummiröhren dazwischen, die beim An- und Abhängen der Wagen leicht angeschraubt oder abgenommen werden können.

In frühern Jahren kam häufig der Fall vor, dass die Gaslichter plötzlich erloschen; jetzt ist aber das ganze System schon so vollständig durchgebildet, dass die Gasflammen in den Wagen, selbst bei heftigem Wind ganz ruhig zu brennen pflegen. Jede Flamme ist in einer Glaskuppel eingeschlossen, die leicht abzunehmen und zu reinigen ist.

Um die erwähnten transportablen Gasbehälter mit Gas zu füllen, wird ein auf einer Station in der Nähe des Perrons stehender Kessel von der Form eines Dampfkessels, der per Quadratzoll einen Druck von 20 — 30 Pfd. ertragen kann, zunächst mit Wasser vollständig gefüllt, dann Gas unter dem gewöhnlichen schwachen Druck hingeleitet und das Wasser herausgelassen, darauf das Wasserabfluss- und das Gaszuleitungsrohr abgeschlossen und durch neue Einleitung von Wasser unter starkem Druck das Gas bis auf die oben angegebene Spannung verdichtet. Unter diesem Druck werden sodann die transportablen Gasbehälter später aus dem Kessel mit Gas gefüllt, mit Hülfe eines biegsamen Rohrs, welches mit dem Ablasshahn des Kessels in Verbindung steht. Damit nimmt die Spannung des Gases entsprechend ab.

Eine andere Methode die auf der Kings-Cross-Station der Great-Northern Bahn, auf der Metropolitan und auf der South Junction und Altringham Bahn gebräuchlich ist und sich gut bewährt hat, aber mehr Zeit als die erste Methode erfordert, besteht aus dem Folgenden: Zur Aufbewahrung des Gases dient ein Gasometer von quadratischer oder rechtwinkeliger Form, dessen Glocke mit Hülfe einer starken Windevorrichtung aufgewunden werden kann, um durch Erzeugung eines luftleeren Raumes das Gas aus dem Gaszuleitungsrohr schnell zum Einströmen zu bringen. Wenn er genügend mit Gas gefüllt ist, so wird der Zuleitungshahn geschlossen, die Winde losgelassen und die Gasometer-Glocke bringt dann vermöge ihres Gewichtes das Gas unter einen Druck, welcher einer Wassersäule von 20 bis 24 Zoll Höhe entspricht. Unter diesem Druck lässt man sodann das Gas aus dem Gasometer in die transportablen Gasbehälter ausströmen, wozu in der Regel 3 Minuten Zeit erforderlich sind, während die erste Methode unter gleichen Verhältnissen nur $^{1}/_{4}$ Minuten dazu erfordert. Natürlich wird die Füllung der transportablen Gasbehälter, ausser an den Endstationen, nur auf solchen Haupt-Zwischenstationen vorgenommen, wo die Züge einen entsprechend langen regelmässigen Aufenthalt haben.

Auf der Lancashire und Yorkshire Bahn nehmen die transportablen Gasbehälter den Raum eines Coupés zweiter Classe ein, von $6^{1}/_{2}$' Breite, $6^{1}/_{2}$' Höhe und 6' Länge. Die Personenzüge bestehen auf dieser Bahn aus 2, 3 oder 4 Abtheilungen, wovon eine jede 3 oder 4 Personenwagen und 1 Packwagen enthält, und mit je einem transportabeln Gasbehälter versehen ist.

Die einzelnen Brenner verzehren 3 Cubikfuss Gas pro Stunde. Die Züge können $4^{1}/_{2}$ bis 5 Stunden in Bewegung sein, ohne dass die Gasbehälter neu gefüllt zu werden brauchen.

Die Behälter sind von sehr haltbarem Gummizeug angefertigt. Die Kosten der Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen stellen sich noch etwas niedriger als bei der Oelbeleuchtung, wenn man den Gaslampen eine mindestens doppelt so grosse Helligkeit wie den Oellampen giebt.

Engineer Mai 1865.

Die Wagen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn.

Ende 1865 waren auf der Bergisch-Märkischen Eisenbahn bei einer im Betrieb befindlichen Bahnlänge von 48,15 Meilen vorhanden:

144 Stück Personenwagen mit 7984 Plätzen.
4,898 - verschiedene Gepäck- und Güterwagen mit 820,910 Ctr. Ladefähigkeit und 486,616 Ctr. Eigengewicht.

Unter letztern Wagen befinden sich 9976 Achsen und es kommen somit durchschnittlich an Ladefähigkeit auf jede Achse 82_{400} Ctr., auf jeden Wagen 167_{400} Ctr.

An Achsen sind incl. der Reserven vorhanden 10970 Stück, welche zerfallen in:

3376 Stück aus Patentbündel,
1547 " " Feinkorn, geschmiedet.
3061 " " gewöhnlich "
282 " " Puddelstahl.
2704 " " Gusstahl (ungehärtet.)

In Betreff der Stärke in der Nabe sind davon

218 Stück $3^{3}/_{4}$ Zoll stark
4078 " 4 " "
445 " $4^{1}/_{4}$ " "
1151 " $4^{1}/_{2}$ " "
601 " $4^{3}/_{4}$ " "
2610 " 5 " "
1867 " $5^{1}/_{2}$ " "

Von diesen Achsen haben

6395 Stück Scheibenräder von Schmiedeeisen.
1462 " Schaalengussräder,
203 " Bochumer Gusstahlscheibenräder,
2988 " schmiedeeiserne Speichenräder.

Bei den im Jahre 1865 neu beschafften 398 offenen und bedeckten Güterwagen ist diese Construction im Allgemeinen dieselbe geblieben, wie bei den in 1863 und 1864 beschafften; dieselben sind sämmtlich mit Bufferhülsen aus Schmiedeeisen versehen, welche in 2 Gattungen und zwar theils als geschlossene Blechbuffer, theils als 1 armige sogenannte Kreuzbuffer zur Verwendung gekommen sind. Obgleich diese Bufferhülsen den früher gebräuchlichen gusseisernen Hülsen gegenüber in der Anschaffung nicht unerheblich kostspieliger sind, werden dieselben wegen ihrer grössern Sicherheit und Haltbarkeit ferner bei allen neu

Digitized by Google

zu beschaffenden Wagen und auch als Ersatzstücke für defecte gusseiserne Hülsen älterer Wagen verwendet.

Von den Güter- resp. Kohlenwagen sind 319 Stück à conto verschiedener an der Bahn gelegenen Zechen beschafft und der Eisenbahn-Gesellschaft gegen die Verpflichtung zur Benutzung überlassen, den betreffenden Zechen täglich eine bestimmte Anzahl Wagen zur Verfügung zu stellen.

Das Eigenthumsrecht dieser Wagen geht auf die Eisenbahn-Gesellschaft über, nachdem das Beschaffungs-Kapital nach Massgabe der abgeschlossenen Verträge amortisirt sein wird.

Jahresbericht über die Verwaltung der Bergisch-Märkischen Eisenbahn pro 1865, S. 23.)

Die Wagen der Kaiserin Elisabeth-Bahn.

Ende 1865 sind auf der Hauptbahn der Kaiserin Elisabeth Bahn vorhanden gewesen:

351 Personenwagen (124 davon mit Bremse) mit 702 Achsen und 11.851 Sitzplätzen

und 1315 Gepäck- und Güterwagen (370 davon mit Bremse) mit 2630 Achsen.

Bei den Personenwagen kommen durchschnittlich per Achse 16,88 Sitzplätze und per Sitzplatz 4,65 Zoll-Ctr. Wagengewicht.

Sämmtliche Personenwagen haben schmiedeeiserne Speichenräder von 3' 3'' Durchmesser; die cylindrischen Achsen sind 4'' 10''' dick, die Lagerhälse haben 3'' 3''' Durchmesser und 7'' 6''' Länge. Die Untergestelle sind 21' 3'' lang, 8' 3'' breit.

Bei den Gepäck- und Güterwagen kommen durchschnittlich per Achse 60,3 Zoll-Ctr. Eigengewicht und 99 Zoll-Ctr. Ladungsfähigkeit.

Von den 43 Gepäckwagen sind 31 Stück mit Aborten versehen.

913 Lastwagen, ohne Bremse, sind mit gusseisernen Scheibenrädern, alle übrigen Wagen mit schmiedeeisernen Speichenrädern versehen. Die Untergestelle, sammt Achsen und Rädern sind für Last und Personenwagen ganz gleich. Die gedeckten Lastwagen mit Bremsen (249 Stück) haben einen Laderaum von 798 Cubik Fuss; jene ohne Bremsen (579 Stück) von 884 Cubik Fuss.

Im Jahr 1865 sind 1179 Stück Tyres und 122 Stück gusseiserne Räder ausgewechselt. Seit Anfang des Jahres 1866 wurden in den eigenen Werkstätten im Ganzen 274 Lastwagen gebaut.

Ausser obigen Wagen sind 14 Stück Schneepflüge vorhanden, dieselben haben 4 Räder von 2' Durchmesser, 8' 9'' Achsen-Entfernung und eine untere Breite von 9' 8''.

(Geschäftsbericht der Kaiserin Elisabeth-Bahn pro 1865.)

Signalwesen.

Blitzableiter für Telegraphen.

Von G. A. Stearns in Cambridge (Vereinigte Staaten).

In einer Holzplatte von etwa 10 Centimeter im Quadrat und einer Dicke von 2 Centim. sind zwei fensterartige Vertiefungen eingearbeitet, welche auf der einen Seite mit einer beiden gemeinschaftlichen Kupferplatte überdeckt sind; von einer an dieser Kupferplatte sitzenden Klemmschraube geht ein entsprechend dicker Draht nach dem Erdboden. Auf der obern Seite dagegen ist jede Vertiefung mit einer besonderen Messingplatte bedeckt, welche durch einen zwischen ihnen befindlichen Holzstreifen gegen einander isolirt sind. Jede dieser Messingplatten hat eine Klemmschraube, worin ein Liniendraht eingeschraubt wird; ebenso führt ein entsprechend dünner Eisendraht von jeder Messingplatte nach einer zweiten Klemmschraube, welche mit den Telegraphen-Apparaten in Verbindung steht. In jeder Vertiefung liegt eine Tafel Holzkohle, von etwa 6 Millimeter Dicke, welche auf der Kupferplatte aufliegt und mit zahlreichen, in die Kohle eingestochenen Metallspitzen besetzt ist. Die auf der Unterseite der Kohlentafel vorstehenden Spitzen sind etwa 1 Millim. von der obern Messingplatte entfernt, während die auf der Oberseite vorstehenden Spitzen mit den oben aufliegenden Messingplatten in Berührung stehen. Die Kohle leitet Elektricität von höherer Spannung ganz gut, während die zum Telegraphiren benutzte Voltai'sche Elektricität von niederer Spannung nicht leitet. Die angebrachten Spitzen wirken zugleich auffangend auf die sich auf den Messingplatten ausbreitende atmosphärische Elektricität. Die von den Messingplatten anlaufenden dünnen Drähte sind von Eisen oder von einem andern nicht so leicht schmelzbaren Metall, damit sie von der atmosphärischen Elektricität nicht zu leicht verbrannt werden.

Auf der Holzplatte sind noch zwei metallene federnde Kurbeln angebracht. Die eine derselben zwischen den beiden Messingplatten ist doppelarmig und so eingerichtet, dass durch sie diese beiden Platten und somit auch die beiden einmündenden Liniendrähte mit einander unmittelbar leitend verbunden werden können, behufs Ausschaltung der Apparate. Die andere Kurbel dagegen kann die eine oder andere der Messingplatten unmittelbar mit der Kupferplatte, also mit der Erde verbinden und so den einen Liniendraht von den Apparaten abschliessen und bewirken, dass nur die auf dem andern Liniendraht einlangenden Ströme die Apparate durchlaufen. Solche Blitzableiter wurden zuerst auf den Linien des Staates Wisconsin angewendet und haben sich wegen ihrer Zweckmässigkeit auch auf den Telegraphen-Linien mehrerer andern Staaten der Union sehr ausgebreitet.

(Les mondes. t. 8, liv. 14 p. 591.)

Digitized by Google

Einfaches Mittel, um die Beschädigung der Signallaternen auf Eisenbahnen anzuzeigen,

Von R. A. Jones, Ingenieur in Aylesbury.

Das Mittel, welches Jones angegeben hat, um das Zerspringen oder Zerbrechen der Glasscheiben an Nachtsignalen von Eisenbahnen, Hafenpunkten u. s. w. zur Wahrnehmung zu bringen, besteht in der Anbringung von Metalldrähten an der Oberfläche des Glases, die so angeordnet sind, dass beständig ein elektrischer Strom über die Oberfläche desselben passirt, so lange dieses unbeschädigt ist. Wird der Draht dünn genug gewählt, und ist er blank, so wird er in mehreren Krümmungen über die Glasfläche gelegt werden können, ohne die Beleuchtung merklich zu schwächen. Der Strom, der durch diesen Draht gehen muss, wirkt dann auf irgend einen Indicator, etwa wie Läutwerk (das natürlich arretirt bleibt, so lange der Stromdurchgang stattfindet, hingegen als Wecker dient, sobald eine Stromunterbrechung eintritt), oder auf ein Galvanometer etc. und zeigt so den Zustand, in welchem sich die Glaswand der Laterne befindet, an. So lange nämlich der Strom hergestellt ist, wird der Indicator den Stand wie am Anfange, also z. B. das Galvanometer eine Ablenkung zeigen etc.; tritt aber an der Glasfläche eine Beschädigung ein, so wird, da der feine Draht auf dieser befestigt ist, auch die Drahtleitung zerrissen und der Strom unterbrochen; in diesem Falle wird also auch der Indicator nicht mehr unter dem Einflusse des Stromes functioniren: besteht letzterer in einem Wecker, so wird dieser bei stattfindender Stromunterbrechung ausgelöst, wurde aber als Indicator ein Galvonometer angewendet, so wird die Nadel offenbar jetzt in ihre Ruhelage zurückkehren: kurz, man erkennt aus den neuen Angaben des Indicators, dass das Glas zerbrochen ist.

Unsere Quelle enthält Abbildung und genauere Beschreibung eines solchen Apparates.

(Dingler's Journal 180 Bd 8. 201 nach Armengaud Génie industr. 1866, 8. 69.)

Die elektrischen Telegraphen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Mit der Ausführung einer zweiten Telegraphen-Leitung längs der sämmtlichen Linien von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn wurde im Januar 1865 begonnen.

Die Direction hat sich veranlasst gefunden abweichend von der ältern Leitung, für welche seit der ersten Errichtung des Telegraphen die Bain'schen Apparate beibehalten waren, nach dem System Morse herzustellen.

Nachdem die Drahtleitung in den Sommermonaten des vorigen Jahres vollendet war, wurde im September mit der Correspondenz auf der neuen Leitung begonnen und war dieselbe beim Jahresschluss schon bei 23 Stationen im Gange.

Der Vortheil ist ein doppelter, denn nicht nur, dass die ältere Linie allein für die eigenen Bedürfnisse nicht mehr ausreichend war, erwächst der Verwaltung auch der Vortheil, dass sie der sich immer mehr steigernden Anforderungen der Privat-Correspondenz besser entsprechen kann.

Nebstdem sind im Interesse der Sicherheit auch in 8 Stationen elektrische Deckungssignale in der Aufstellung begriffen. (Vergl. deren Beschreibung auf S. 250.)

(Geschäftsbericht der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn pro 1865, S. 32.)

Die Telegraphen und Signalvorrichtungen der Hessischen Ludwigsbahn.

Die Hessische Ludwigsbahn ist auf allen Strecken und für sämmtliche Stationen mit electro-magnetischen Telegraphen versehen. Das durchgehends angewandte System ist das Fardely'sche, welches sich wegen seiner sehr leichten Handhabung für die kleineren Stationen sehr empfiehlt; dermalen ist aber für die durchgehende Verbindung grösserer Stationen der sichere Morse'sche Schreib-Telegraph eingeführt, für den Dienst der Bahnhöfe Bingen und Bingerbrück ist der Cramer'sche Tastapparat, endlich sind für eine locale Verbindung zwischen Mainz-Gustavsburg und Frankfurt Stationsapparate von Siemens und Halske in Gebrauch. Für die Mehrzahl der Strecken besteht Königl. ein Uebereinkommen mit der Bayerischen Telegraphen-Verwaltung, wnnach diese auf dem Eigenthum der Ludwigsbahn die Telegraphenstangen stellt, unterhält und ihre Drähte befestigt, während die Ludwigsbahn ihre eignen Drähte an die der Bayerischen Verwaltungen angehörigen Stangen anzubringen berechtigt ist, die die Ludwigsbahn lediglich bewachen zu lassen hat.

Optische Signale bestehen mit Ausnahme der Signale an den Einfahrten der Bahnhöfe und Stationen nicht und hat sich der Mangel derselben auf der freien Bahn noch niemals fühlbar gemacht. Der im Rheinthal häufig herrschenden Nebel wegen würden sie ihren Dienst doch gerade dann versagen, wenn er am nöthigsten wäre. Dagegen sind eine Anzahl electrischer Läutesignale aufgestellt, theils an Stellen, wo eine Warnung des Publikums räthlich ist, — wie längs der Städte Mainz und Bingen, — theils an Stellen, auf denen ein besonders complicirter Dienst stattfindet, — wie zwischen Mainz und Bischofsheim und zwischen Mainz und Bodenheim.

(Geschäftsber. der Hessischen Ludwigsbahn für d. Jahr 1865 S. 8.)

Ueber den neuen Druck-Telegraphen-Apparat von Hughes,

welcher von dem Erfinder gegenwärtig auf dem Berliner Kgl. Telegraphen-Amt aufgestellt und in Thätigkeit gesetzt worden ist, hielt Hr. Regierungs- und Baurath Elsasser in der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin am 9. April 1866 einen Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen: Der Apparat druckt die Telegramme mit Lettern direct auf einen Papierstreifen, so dass ein Abschreiben überflüssig wird, und arbeitet ausserordentlich schnell. Jeder Stromimpuls liefert den betreffenden Buchstaben, während bei Morse'schem Apparat 1 — 6

Digitized by Google

und mehr Impulse für einen Buchstaben erforderlich sind. Das hierbei gelöste schwierige Problem ist die conforme Bewegung der Typenräder der beiden Stationen, unabhängig vom electrischen Strome. Die Bewegung der Apparate wird durch Gewichte und Räderwerke erzeugt, und wird die Umdrehungszeit nach einigen Secunden durch sinnreich erzeugte Reibung constant, sobald sie mit der Schwingungszeit eines an einem Ende eingeklemmten elastischen Metallstabes übereinstimmt. Durch Regulirung der Stablänge resp. der Entfernung der am Ende des Stabes schwingenden Kugel vom Fixpunkte lassen sich sehr genau übereinstimmende Geschwindigkeiten zweier Apparate herstellen. Die Nullpunkte der Bewegung können durch electrische Communication leicht in Uebereinstimmung gebracht werden, und berichtigt sich die kleine Differenz der Wege beim Abdruck jedes Buchstabens selbstthätig. A. a. O.

Verbesserte Stationsdeckungs-Signale mit elektrischem Läutewerk auf der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

Hiezu Fig. 9 bis 12 auf Taf XXI.

In der Wochenversammlung des österreich. Ingenieur-Vereins am 20. Januar 1866 hielt der Ingenieur v. Wettstein einen Vortrag über genannten Gegenstand, dem wir Folgendes entnehmen:

Zur Führung eines gesicherten Betriebes auf den Eisenbahnen sind sowohl optische als elektrische Signale zur unumgänglichen Nothwendigkeit geworden, und die mannigfachen Neuerungen und Verbesserungen, welche man an ihnen anbringt zeigen, wie sehr man davon überzeugt ist, dass eine zweckmässig entworfene und dabei streng eingehaltene Signalisirung sich sowohl durch Sicherheit des Betriebes als wie Zeit, und mithin auch Geld ersparende Manipulation lohnt.

Die manchmal sich zeigende Unzulänglichkeit der alleinigen optischen Vorrichtungen und jene noch grössere der elektrischen weisen darauf hin, dass nur durch eine zweckmässige Verbindung beider die grösste Vollkommenheit eines Signales zu erreichen ist und eine derartige Vorrichtung wäre wohl einer aufmerksamen Beachtung und wenn sie den angesuchten praktischen Zweck auch vollkommen erreicht, sowohl im Interesse der Anstalten als des Publikums einer weitere Verbreitung werth.

Unter den optischen Signalen, welche ziemlich allgemein auf allen Bahnen üblich sind, ist jenes, welches einem Zuge durch eine bestimmte Stellung die Einfahrt in die Station gestattet oder verbietet, von besonderer Wichtigkeit, denn es ist oft unumgänglich nothwendig, aus mehrfachen Gründen gezwungen einem herankommenden Zug augenblicklich die Einfahrt verbieten, ihm vor der Station «Halt» geben zu können.

Man bedient sich hierzu gewöhnlich einer circa 1800 Fuss von dem Stationsplatz entfernten und von dort mittelst eines Drahtzuges zu stellenden drehbaren Scheibe, welche Nachts eine gleichbedeutend mit der Fläche der Scheibe roth, mit der Kante weisslenchtende Laterne trägt. Es ist hierbei angenommen, dass die Stellung der Scheibe senkrecht mit ihrer Fläche auf die Bahnrichtung die Einfahrt verbietet.

Allein oft im letzten Momente gezwungen, einem herankommenden Zuge die Einfahrt in die Station zu verbieten, ist es auch nothwendig, sicher davon überzeugt zu sein, dass die Scheibe die vorgeschriebene Stellung angenommen hat. Es ist sowohl durch Witterungsverhältnisse, als durch ungünstige Situirung des Stationsplatzes, wenn derselbe keine Fernsicht besitzt — woselbst dann dieses Signal erst seine besondere Wirksamkeit erlangt — nicht immer möglich, sehen und oft aus Mangel an Zeit und Personal, nicht möglich, sich überzeugen zu können, ob die Scheibe richtig steht, und um diese beruhigende Ueberzeugung den manipulirenden Beamten zu geben und noch einige andere wesentliche Vortheile zu erreichen, dient die zu besprechende Einrichtung.

Man bringt mit der Scheibe ein elektrisches Läutewerk eine Art Wecker, welcher am Manipulationsgebäude angebracht wird, derart in Verbindung, dass beim Drehen der Scheibe in ihre Halt-Stellung der Contact eines elektrischen Stromes hergestellt wird, welcher das Läutewerk in Bewegung setzt, und beim Drehen der Scheibe in ihre normale Stellung, welche die Einfahrt gestattet, der Contact wieder unterbrochen und somit auch das Läutewerk ausser Thätigkeit gesetzt wird.

Der Stromkreislauf ist in Fig. 9 auf Taf. XXI dargestellt.

Das Läutewerk selbst wird dadurch in Bewegung gesetzt, dass zwei Elektromagnete einen Anker anziehen, an welchem ein Klöppel befestigt ist, welcher durch dieses Anziehen zum Anschlagen an eine Glocke gebracht wird. Um ein Läuten zu erzielen muss natürlich ein auf einander folgendes Anziehen und wieder Abfallen des Ankers stattfinden; um dieses zu erzielen, wird in der Construction des Läutewerks eine ganz einfache Stromunterbrechungs-Vorrichtung angebracht.

Der Strom kommt in den Anker a (Fig. 10), geht durch diesen und die Feder b in den Stift c und von diesem durch die Elektromagnete und von da wieder hinaus. Durch Anziehen des Ankers an die Elektromagnete dreht sich derselbe um eine Achse d und entfernt durch das Schräubchen g die Feder von dem Stift c, der Strom wird somit unterbrochen, der Anker entfernt sich wieder von dem Elektromagneten, nimmt seine ursprüngliche Lage wieder an und stellt somit, da sich die Feder b wieder an den Stift c andrückt, den Contact des Stromes wieder her, dieser bewirkt wieder das Anziehen des Ankers u. s. w. Der Contact des Stromes an der Scheibe selbst wurde durch folgende sich am zweckmässigsten erweisende Einrichtung erzielt.

An den Pfahl, an welchem die Signalscheibe befestigt, wurde ein Gehäuse angebracht, in welchem der Contact des Stromes dadurch hergestellt wird, dass ein federnder Stift b mit einer Feder a in Berührung gebracht wird: durch einen zweiten in der Seite des Gehäuses angebrachten sich federnden Stift c ist es möglich, durch einen Druck von Aussen selbst bei angepresstem Stift b die Feder a wegzudrücken und so auch bei gestellter Scheibe den elektrischen Strom vollkommen unterbrechen zu können, eine Vorrichtung, deren Zweck weiter unten erklärt werden wird. Das Anpressen des Stiftes an die Feder wird dadurch hervorgebracht, dass man an dem Stiel der Scheibe einen Ring befestigt, dessen Oberfläche eine schiefe Ebene bildet, welche beim Drehen der Scheibe den Stift b an sich hinaufgleiten lässt und somit an die Feder presst.

Digitized by Google

Von gleich grosser Wichtigkeit ist natürlich bei Nacht die richtige und gute Beleuchtung der Scheibe; vielfältige sehr künstliche Versuche sind gemacht worden, sowohl um sich davon zu überzeugen, als wie im entgegengesetzten Falle die nachtheiligen Folgen aufzuheben, so durch eine Spiralfeder die durch die Hitze der Flamme ausgedehnt den Contact eines elektrischen Stromes herstellt, der einen Wecker in Thätigkeit setzt, im entgegengesetzten Falle sich zusammenzieht und so den Contact wieder unterbricht; durch Knallkapseln, welche beim Drehen der Scheibe auf die Schienen geschoben werden und noch andere Einrichtungen die jedoch an und für sich zu complicirt sind, dass sie nicht nur den angestrebten Zweck nicht erreichen, sondern bald selbst eines Control-Apparates bedürften.

Um nun die Scheibe unter die gehörige Aufsicht zu stellen, setzt man die Stromleitung bis zu dem in nächster Nähe befindlichen Bahnwächter fort, an dessen Hause man ein zweites Läutewerk von ganz gleicher Construction mit dem ersten — jedoch ohne die hier überflüssige Stromunterbrechungs-Vorrichtung — anbringt, welches natürlich auch bei dem Drehen der Scheibe in die Halt-Stellung in Thätigkeit gesetzt wird und so den Wächter avisirt, wenn die Einfahrt verboten ist. (Fig. 12). Derselbe hat sich so dann auf seinen Posten zu begeben die Scheibe zu beobachten, ob sie bei Nacht gehörig beleuchtet und überhaupt in Ordnung ist und nach Umständen dem herankommenden Zug mit den ihm zu Gebote stehenden Signal-Mitteln zum Stehen zu bringen.

Um nun nach der Station sich von der Anwesenheit des Wächters zu überzeugen und somit die vollkommenste Sicherheit von der Wirksamkeit des Signales zu haben, dient die gezeigte Vorrichtung zur totalen Unterbrechung des Stromes bei gestellter Scheibe, welche der Wächter in gewissen Pausen mehrmals hervorzurufen hat und so seine Anwesenheit bei der Scheibe in der Station meldet.

Diese Einrichtung jedoch, ohne die Verbindung und Verständigung des Wächters mit der Station und mit der Einrichtung des Läutewerks in der beschriebenen Art ist bereits auch auf andere Bahnen angewendet; bei den auf der Nordbahn eingeführten, wurde diese Einrichtung durch die beschriebene Verbindung mit dem Wächter — wodurch dessen Controlirung und somit Beaufsichtigung der Scheibe alle nachtheiligen Folgen die durch Nebel, schlechte Stellung und Beleuchtung der Scheibe zu fürchten sind, unmöglich gemacht werden — und durch eine Verbesserung in dem akustischen Theil des Läutewerkes vervollkommnet.

Dieser akustische Theil leidet an einem Uebelstand, welcher besonders auf den Stationen hervortritt: das so schnell aufeinander folgende Anschlagen des Klöppels an die Glocke ist dem Ohre sehr unangenehm, besonders wenn auf der Station zwei solche Läutewerke für die beiden Seiten angebracht sind, und es wurde den Mechanikern Mayer und Wolf in Wien, von welchen die Lieferung der aufgestellten Läutewerke ist, die Aufgabe gestellt, diesem Uebelstand abzuhelfen, welches auch in folgender ganz befriedigender Weise geschah. Der Klöppel steht nicht in unmittelbarer Verbindung mit dem Anker, sondern dieser treibt ein Rad, welches erst nach einer gewissen Anzahl Bewegungen des Ankers den Klöppel zum Anschlagen an die Glocke bringt und so Schläge in Pausen von 6 Secunden giebt.

Die Kosten dieser Einrichtung stellten sich nicht höher, da die genannten Mechaniker die Lieferung zu gleichen Preisen übernommen hatten, ob die Läutewerke mit Einzelnschlägen oder nicht sind: übrigens wurde nur das Läutewerk auf der Station mit dieser Einrichtung versehen, das beim Wächter befindliche blieb mit der andere Construction.

Das ganze Läutewerk wird mit genügender Stärke durch eine Meidinger'sche Batterie von 10 Elementen in Thätigkeit gesetzt.

(Zeitschrift des österr. Ingen.- u. Archit.-Vereins 1866, S. 113.)

Die Telegraphen-Einrichtungen der Stargard-Posener Eisenbahn.

a. Optische Telegraphen.

Die Stargard-Posener Bahn ist mit 158 optischen Telegraphen und zwar mit 145 Bahntelegraphen,

8 Stationstelegraphen und
5 Haltescheiben

ausgerüstet. Die beiden ersteren bestehen aus Masten mit 2 verstellbaren am oberen Ende angebrachten Armen und sind theils mit den Wärterbuden vereinigt, theils isolirt errichtet, wie es die jedesmaligen Verhältnisse des Gesichtshorizonts bedingt haben.

Die Lichtsignale des Nachts werden vermittelst Laternen gegeben, welche nach zwei entgegengesetzten Richtungen den Lichtschein werfen. Für das Haltesignal in der Dunkelheit wird das weisse Licht durch eine rothe Vorsteckscheibe geblendet. Die Laternen gleiten durch eiserne, auf ihrer Rückseite angebrachten Führungen auf einer entsprechenden Schiene des Telegraphen-Mastes und werden durch eine durch eine feste Oberrolle gehende Kette in die Höhe gezogen.

Die 5 oben erwähnten Haltescheiben sind zur Abschliessung der Bahnhöfe Dölitz, Arnswalde, Samter und Rokietnica errichtet. Dieselben bleiben solange auf »Halt« stehen, bis durch den Stations-Telegraphen das Zeichen zur Einfahrt in den Bahnhof gegeben wird. Die früher auf Bahnhof Stargard vorhanden gewesene Haltescheibe ist von der Berlin-Stettiner Eisenbahn-Verwaltung durch ein Armsignal ersetzt worden.

b. Elektromagnetische Telegraphen.

Die Bahn besitzt 2 Telegraphen-Leitungen aus 1,9 Linien starkem Eisendraht, welcher auf fichtenen Stangen vermittelst Porzellan-Isolatoren befestigt ist. Die Länge beider Leitungen beträgt zusammen 45,3 Meilen. Die Leitungen über die Wege-Uebergänge, sowie die Abzweigungen nach den Stationsgebäuden und nach den Wärterbuden resp. Glockenhäusern sind mit 0,8 Linien starkem Kupferdrahte hergestellt.

Die Bahn besitzt:

15 Kramer'sche Stations-Apparate.
14 Kramer'sche transportabele Apparate,
12 Morse-Apparate,
182 Läutewerke und
2 Läute-Inductoren.

Digitized by Google

Zu jedem Kramer'schen Stations-Apparat ist ein Wecker und auf jeder Station ein Blitzableiter vorhanden. Auf sämmtlichen Zwischenstationen, welche nur mit einem Apparat ausgerüstet sind, kann derselbe mittels einer besonderen Vorrichtung nach beiden Seiten benutzt werden.

Von den 14 transportablen Apparaten befinden sich 12 im Gebrauche für die Züge und 2 in Reserve auf den Stationen Krenz und Posen.

Sämmtliche Stationen sind mit Morse-Apparaten ausgerüstet, die Station Stargard hat 2 solcher Apparate, von denen einer zur direkten Verbindung der Bahnstationen mit der in der Stadt Stargard gelegenen Staats-Telegraphen-Station dient. Ein Apparat befindet sich in Reserve.

Von den vorhandenen 182 Läutewerken (Kramer'scher Construction mit liegenden Elektromagneten) befinden sich 157 im Betriebe auf der Strecke und 25 schon stark abgenutzte in Reserve.

Besondere Glockenhäuser für Läutewerke bestehen 108 Stück, die übrigen Läutewerke sind noch in den Wärterbuden aufgestellt. Glockenhäuser wie Wärterbuden, welche Läutewerke haben sind mit einer Vorrichtung zum Einschalten der transportablen Apparate versehen.

Die beiden auf den Stationen Rokietnica und Dölitz aufgestellten Läute-Inductoren sind im Laufe des Jahres 1865 neu beschafft. Dieselben werden nach beiden Richtungen zum Ablänten der Züge benutzt und lösen die Läutewerke mit grösserer Sicherheit aus als dies mittelst der Läutebatterien, die auf den Stationen Stargard, Dölitz, Rokietnica und Posen aufmehr cassirt sind, der Fall war.

Während die erste Leitung sämmtliche Stationen in Verbindung setzt und zu den Läutewerken führt, gestattet die zweite im Jahr 1858 angelegte Leitung ein direktes Durchtelegraphiren der Depeschen und werden hierzu die Morse'schen Apparate verwendet.

Die auf den Stationen zur Sicherung der Beamten angebrachten Blitzableiter mit Platinschneiden haben sich gut bewährt. Die Beschädigungen der Blitzableiter und Apparate etc. durch Gewitter waren geringfügig.

(Jahresbericht über die Betriebsverwaltung der Stargard-Posener Bahn für 1865, S. 27.)

Optische und elektrische Telegraphen der Köln-Mindener Bahn.

Im Jahr 1864 sind von den hölzernen Masten der optischen Tagessignale 32 Stück erneuert worden, d. i. $9^1/_2$ % der vorhandenen. Auch auf der Köln-Giessener Strecke wurden bereits 13 Stück ausgewechselt.

Vor den Stationen Oberhausen, Dortmund, Hamm, Löhne und Minden wurden nach den verschiedenen Abzweigungen hin grosse Erlaubniss-Einfahr-Signale aufgestellt, deren Gebrauch vom Stations-Bureau aus mittelst elektrischer Glocken-Signale dirigirt wird.

Die elektrischen Telegraphen-Linien sind während des Jahres 1864 fast ohne Störungen gewesen; die durchweg erneuerte Isolation der directen Linie, in welcher die wenig empfindlichen Morse-Apparate angewendet sind, hat sich besonders gut erhalten.

Auf den Stationen Dentz, Düsseldorf, Oberhausen, Dortmund, Camen, Hamm, sowie an den Einmündungsstellen der Verbindungsbahnen bei Düsseldorf und Oberhausen, und der Umgangsbahn hinter letzterer Station nach Ruhrort, gleichwie an der Kreuzung dieser Bahn mit der Oberhausen-Arnheimer Zweigbahn sind statt der bisher gebräuchlichen Läute-Alaun-Batterieen Läute-Inductoren eingeführt worden, deren sichere Wirkung zur Auslösung der Glocken-Läutewerke ihre allmähliche Einführung auch auf den übrigen Stationen wünschenswerth erscheinen lässt.

Zur Controle des Rangirdienstes über die Burgstrasse bei Dortmund ist in gleicher Weise, wie in Minden ein elektrischer Batterie-Controle-Apparat im Bahnhof-Inspector-Bureau zu Dortmund eingerichtet worden, dessen Schliessungs-Contact an der Bureau-Uhr angebracht ist.

(Bericht der Köln-Mindener Eisenbahn über Bau und Betrieb pro 1864 S. 7.)

Der elektromagnetische Telegraph der Warschau-Wiener Eisenbahn.

In der für Unterhaltung des Telegraphen besonders eingerichteten Werkstatt wurden im Laufe des Jahres 1864, 3 neue Schlüssel zu Morse-Apparaten, 1 neuer Ueberträger, 1500 galvanische Elemente und 250 messingene Batterieklemmen dazu angefertigt.

Ferner wurden 3 Druckapparate alten Morse'schen Systems 3 Uebertrager und 3 Galvanometer umgearbeitet; die 34 thätigen Morse-Apparate in Ordnung erhalten und reparirt, 1130 Stück Telegraphenstangen ausgewechselt und sämmtliche Isolatoren revidirt und die schadhaften ersetzt.

Die Unterhaltung des elektrischen Telegraphen erforderte einen Kostenaufwand von	3630	Rs.	$17^1/_2$ Kop.
wovon auf die Unterhaltung der Leitungen	1824	"	24 "
auf die Unterhaltung der Batterien . .	952	"	95 "
" " " der Apparate . .	296	"	$17^1/_2$ "
" " " des Inventars . .	215	"	$61^1/_2$ "
" " " der Werkstatt . .	345	"	$19^1/_2$ "
Summe wie oben	3630	Rs.	$17^1/_2$ Kop.

Verwendet wurden:

230 Stück Zinkcylinder,
993 " Kupfercylinder,
215 " Porzellancylinder,
540 " combinirte Elemente,
750 " grosse und 146 kleine Porzellan-, und 34 eiserne Isolatoren,
2172 Pfund Kupfervitriol,
240 " Bittersalz,
86 " Schwefelsäure,

Digitized by Google

458 Pfund Zinkblech,
80 " besponnenen Kupferdraht, sowie ausserdem diverse andere Materialien in kleineren Quantitäten.

(Bericht üb. d. Verwaltg. d. Warschau-Wiener Eisenb. pro 1864. S. 15.)

Elektromagnetischer Telegraph der Warschau-Bromberger Eisenbahn.

Aus dem Fond, der zur Umgestaltung der Telegraphen noch übrig geblieben war, wurden im Jahr 1864 beschafft neue Schlüssel zu den Läutewerken, 510 Stück neue Stangen, 14 Gewichte zu den Läutewerken, 515 Stück eiserne Haken zu den Isolatoren.

In der Telegraphenwerkstatt wurden für Rechnung des Betriebs gefertigt, 500 galvanische Elemente, 250 messingene Klemmen dazu, 2 Galvanoskope wurden umgearbeitet, 9 Morse-Apparate und 130 Läutewerke in Ordnung erhalten und soweit nöthig, reparirt, 760 Stangen durch neue ersetzt, ausserdem sämmtliche Isolatoren revidirt und die schadhaften ausgetauscht, bei Unterhaltung des Telegraphen wurden an Materialien verwendet:

530 Stück Meidinger'sche gläserne Apparate,
643 " Zinkcylinder,
180 " Kupfercylinder,
381 Pfund Kupfervitriol,
40 " Bittersalz,
5 " Schwefelsäure,
3 " Messingdraht,
29 " Kupferblech,
1610 Stück messingene Klammern,
5 Pfund mit Seide besponnenen Kupferdraht, sowie eine Menge anderer Gegenstände in kleineren Quantitäten.

Die Unterhaltung des Telegraphen erforderte einen Kostenaufwand von 1926 Rbr. 39 Kop.

(Bericht über die Verwaltung der Warschau-Bromberger Eisenbahn pro 1864, S. 18.)

Allgemeines und Betrieb.

Ueber den Werkstättendienst und das Materialwesen der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn.

Bei diesem Dienstzweige hatte die Direction der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn ihr Haupt-Augenmerk vorerst auf die Concentrirung und bessere Organisirung der zersplitterten Kräfte, auf Verbesserung der Werkstätten und Arbeits-Einrichtungen, auf Verwendung billiger und entsprechender Materialien, und gute Verwerthung der alten Materialien zu richten.

In ihrem Organisations-Plane hatte sie die Auflösung aller Werkstätten bis auf die in Wien, Florisdorf und Ostrau beabsichtigt.

Diese Maassregel wurde soweit es die Verhältnisse gestatteten, durchgeführt.

Von den zum Eingehen bestimmten Werkstätten besteht nur noch jene in Krakau, in Rücksicht auf die Maschinen, welche von dort wegen Nichtvollendung des Baues des Ostrauer Heizhauses nicht abgeführt werden konnten.

Die in Betrieb gewesenen Dampfmaschinen nebst Transmissionen und Hülfsmaschinen in Preran, Lundenburg, und Brünn stehen, eine andere Verwendung gewärtigend, jetzt still.

Der Einfluss dieser Maassregel, auf die Verringerung der Werkstätten-Regiekosten, ist an und für sich schon erheblich und beträgt vom Monat Juli an, wo deren Wirksamkeit begann, bis incl. December 1865 13,922 fl.

Deren influenz macht sich aber noch weiter durch Verminderung der Arbeitskösten in Folge Concentrirung der Kräfte und besseren Ueberwachung geltend.

Was die Werkstätte Krakau betrifft, so wird deren Auflösung im Laufe dieses Jahres erfolgen.

Dem Grundsatze Rechnung tragend, dass die Vergebung der Arbeiten in Accord die entsprechendste Form der Entlohnung der Leistungen sei, wurde dem Accordsystem die grösstmögliche Ausdehnung zu verschaffen gesucht. Dabei hatte die Direction ihr Augenmerk darauf gerichtet, durch Verbesserung der Werkzeuge und der andern Einrichtungen, sowie eine gute Arbeitsvertheilung, ohne Schmälerung des Verdienstes der Arbeiter, niedrige Accord-Preise zu erzielen.

Als eine solche Verbesserung von belangreichem Erfolge ist die neu eingerichtete Rohr-Reparatur-Werkstätte in Wien zu bezeichnen, in welcher die Reparaturen der Feuerröhren sämmtlicher Maschinen der Anstalt ausgeführt werden. Es sind dabei 5 Tagwerker mit den entsprechend eingerichteten Hülfsmaschinen und einem Löthofen thätig, während sonst alle 7 bestandenen Werkstätten mit 1 bis 4 Löthfeuern und der doppelten Anzahl von Kupferschmieden dabei beschäftigt waren.

Eine weitere Consequenz dieser Einleitung war das fast gänzliche Aufhören von Betriebsstörungen, aus Anlass der mangelhaften Feuerrohr-Reparatur.

Als fernerer Beweis für den Erfolg der neuen Einrichtungen ist, dass der Werkstätten-Arbeiterstand im Laufe des verflossenen Jahres um 121 Mann geringer wurde, obgleich die Arbeiten, durch die umfangreichen Reconstructionen an Locomotiven und Wagen, durch die jährlich sich mehrenden Reparaturen der letzteren, sowie durch den Zuwachs an Herstellung für Bau und

Digitized by Google

Betrieb, deren Besorgung in früheren Jahren der Werkstätte nicht oblag, sich durchaus nicht vermindert, vielmehr gesteigert haben.

Die Gesammtzahl der in den Werkstätten und in den Heizhäusern der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn im abgelaufenen Jahr beschäftigten Arbeiter betrug:

25 Vorarbeiter,
898 Professionisten und
273 Handlanger.

Zusammen 1196 Personen.

Auf dem Gebiete des Materialwesens ist mit Schluss des Jahres 1865 zunächst eine Verringerung der allgemeinen Vorräthe zu verzeichnen, welche gegen das Jahr 1864 sich mit 210,983 fl. 48 kr. beziffert; und worin der für das Bergwesen entfallende Antheil von 9354 fl. 58 kr. mit inbegriffen ist.

Der Umstand, dass der Vorrath an Wagenbau- und Oberbau-Hölzern schon früher in der Weise geregelt worden, dass für die Verwendung, namentlich zu den Fahrbetriebsmitteln, nur trockenes Holz genommen wird, hat wesentlich dazu beigetragen, den Turnus der Erneuerung und Reparatur zu verlängern, was auf die Anschaffungen und Vorräthe eine recht günstige Rückwirkung ausübte.

Durch die Anordnung, dass die Präliminarien dem Bedarfe möglichst entsprechend aufgestellt werden, haben sich die Abfassungen der Verwendung mehr genähert, und dadurch, dass neben dem laufenden Bedarfe gleichzeitig von jeder Abtheilung die in ihrem Ressort disponiblen Materialien nachzuweisen sind, wurden eine ungerechtfertigte Ansammlung der Vorräthe vermieden, und die disponible einer rascheren Verwendung oder Verwerthung zugeführt.

Durch mehrere andere getroffene Einleitungen, wie beispielsweise die Auflösung der früher ausschliesslich für Brennmaterialien bestandenen Verwaltung, Ausscheidung der Oberbau-Werkstätte aus dem Wirkungskreise der Material-Branche, durch den ungetheilten Einfluss der ausübenden Dienstzweige rücksichtlich der Materialbeschaffung u. s. w. sind nicht nur die Regie-Kosten für diesen Dienstzweig im Jahre 1865 geringer geworden, sondern es ist auch eine Verminderung der Gesammtkosten für Materialien eingetreten.

Für den Materialdienst haben die Regie-Kosten im Jahre 1865 pr. 70,634 fl. 27 kr. incl. des Brennmaterials betragen, während selbe im Jahre 1864 die Summe von 88,882fl. 78 kr. erreichten; mithin wurde eine Ersparniss von 18,251 fl. 51 kr. erzielt.

(Geschäftsbericht der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn pro 1865, S. 69.)

Baggermaschine für Erdarbeiten nach Couvreux.

Die in der jüngst verflossenen Zeit ausgeführten bedeutenden Erdarbeiten, sowohl bei Anlegung von Eisenbahnen, als auch von Canälen, haben Veranlassung gegeben, statt der zur Fortschaffung der Erde nöthigen Handarbeit, Maschinenkraft wirken zu lassen. So sind jetzt verschiedene derartige Maschinen beim Bau des Suez-Canales in Thätigkeit; dieselben sind ferner beim Bau der Ardennen-Bahn gebraucht.

Jede der gegenwärtig beim Bau des Suez-Canales beschäftigten Baggermaschine arbeitet mit etwa 14 — 20 Pferdekräften. Das die Dampfmaschine und den Baggerapparat tragende Gerüst kann mittelst 6 Rollen auf einem interimistischen Schienengeleise längs des zu machenden Einschnittes bewegt werden; oben ist dasselbe durch gewelltes Eisenblech dachförmig bedeckt. Durch den mit etwa 50 Siederohren versehenen Dampfkessel werden 2 horizontal liegende Dampfcylinder gespeist, welche das Eimerwerk des Baggerapparates in Thätigkeit setzen. Das Eimerwerk des Baggers kann durch einen an der Baggermaschine befindlichen Krahn mit Hülfe der Dampfmaschine höher oder niedriger gestellt werden. Auch die seitliche Bewegung wird mit Hülfe der Dampfmaschine ausgeführt. Das Gerüst selbst ist so angeordnet, dass die, die fortzuschaffende Erde aufnehmenden Transportwagen unter dasselbe fahren können. G. M.

(Pratical mechanics Journal, 1. Sept. 1865, S. 174.)

Ausdehnbarer Stahlring mit Vorlage zum Dichten und Umbördeln der Heizröhren.

Von **Savery** und **Stuart** in New-York.

Dieses Werkzeug hat den Zweck, die grossen Uebelstände, welche durch mangelhaftes Einziehen und Dichten der Heizröhren entstehen, zu beseitigen und ein Mittel an die Hand zu geben, um das Einziehen und Dichten der Heizröhren sehr vollkommen und rasch zu bewerkstelligen.

Fig. 41 ist ein Querschnitt und Fig. 42 ein Längendurchschnitt dieser Vorrichtung. B ist eine Heizröhre, C ein Stahlring. D ein Keil zum Ausweiten der Heizröhre B; c sind klauenförmige Ansätze und d Bolzen zum Befestigen der Vorlage E an den Stahlring C. Die Vorlage E drückt ausserhalb die zuvor mit einem kleinen Hammer etwas umgebördelte Heizröhre

Fig. 42

Fig. 41.

B vollkommen an die Rohrwand A an. Damit der Stahlring C vor dem Einstecken des Keiles D nicht aus der Heizröhre heraus gehen, sondern unmittelbar hinter der Rohrwand A festgehalten wird, ist derselbe conisch geformt. Nachdem die Vorlage E mittelst der Bolzen d an dem Stahlring C befestigt ist, treibt man den Keil D ein, wodurch das Material der Röhre gezwungen wird, sich auszudehnen; zugleich werden die Muttern der Bolzen d fester angezogen, durch die Ausbauchung und vollkommene Umbördelung der Röhre wird das Lockerwerden verhütet.

Digitized by Google

Um eine undichte Stelle in der Mitte einer Heizröhre zu verstopfen, führt man einen gespaltenen Stahlring ein, welchen man mittelst eines ähnlichen Keils wie D ausweitet.

(Armengaud's Génie industriel. Febr. 1896 S. 107.)

Einsichtung zum Abziehen und Aufziehen der Locomotiv- und Tender-Bandagen in den Werkstätten der Köln-Mindener Eisenbahn.

Das in Fig. 5 bis 7 auf Taf. XXI dargestellte Bandagen-Feuer hat sich nach mehrjährigem Gebrauche als zweckmässig bewährt. Dasselbe ist nicht theuer in der Anlage und macht die Arbeit besser und erheblich billiger, als die bis jetzt bekannt gewordenen anderweiten Vorrichtungen.

Das Bandagen-Feuer war ursprünglich nur zum Abziehen der Radreifen bestimmt, wurde aber bald auch beim Aufziehen benutzt. Ein gut construirter geschlossener Ofen leistet zwar mehr, wenn eine grosse Anzahl Radreifen aufgezogen werden muss, bei einer geringeren Anzahl dagegen erscheint das Bandagen-Feuer ökonomischer.

Dasselbe gewährt den Vortheil, dass der zu erwärmende Radreif stets sichtbar bleibt, also den Wärmegrad (schon durch die Anlauffarbe) sehr sicher erkennen lässt, wodurch eine zu starke Erhitzung verhütet wird, welche in einem geschlossenen Ofen leicht vorkommen und — namentlich bei Gussstahlreifen — nachtheilige Folgen haben kann.

Die Maschinen-Werkstätten der Köln-Mindener Bahn in Deutz und Betzdorf haben je ein solches Feuer, auf welchen alle dort vorkommenden Arbeiten ausgeführt werden. In Deutz wird die ganze Arbeit an den Radreifen der Locomotiven und Tender mit alleiniger Ausnahme des Aus- und Abdrehens von zwei Mann besorgt, obwohl die Maschinen-Abtheilung Deutz circa 40 Locomotiven zu unterhalten hat.

In Dortmund sind die zu leistenden Arbeiten erheblich umfangreicher und daher dort vollständigere Einrichtungen getroffen, welche weiter unten noch näher angegeben werden.

Den wesentlichsten Bestandtheil des Bandagen-Feuers bilden 8 auf der gusseisernen Decke zwischen je zwei angegossenen Leisten radial verschiebbare Kasten K, von denen jeder ein kleines Gebläsefeuer (ähnlich einem kleinen Schmiedefeuer) enthält.

Der Wind muss allen 8 Düsen gleichmässig zugeführt werden. Derselbe tritt deshalb zunächst (unterirdisch) in den mittleren senkrechten, im Grundriss kreisförmigen Hauptkanal L und vertheilt sich aus diesem in die 8 Seitenkanäle. Aus letzterem führen die radial verschiebbaren und leicht gedichteten Windrohre J (schmiedeeiserne Gasrohre von 50 Millimeter Durchmesser) den Wind in die Düsen der Kasten K.

Diese Kasten bestehen in der Hauptsache aus Gusseisen mit feuerfester Fütterung. Der Trichter an denselben dient zum Einfüllen des Brennmaterials und zum Schüren (Durchstossen) des Feuers.

Die Windrohre J dürfen nicht gleichzeitig mit dem Kasten K verschoben werden, weil sich dieselben sonst leicht verbiegen. Zuerst müssen die Windrohre leicht mit der Hand zurückgezogen dann die Kasten zurückgerückt und hierauf die Windrohre wieder in dieselben hineingesteckt werden.

Die Vertiefung N in der Mitte des Feuers gewährt den beim Abziehen der Radreifen erforderlichen Raum für die Achsschenkel, Krummzapfen oder äusseren Excentriks. Dieselbe hat eine topfartige gusseiserne Fütterung, aus welcher mittelst eines aus Mauerwerk bestehenden Abflussrohres das zur Abkühlung des Rades etwa gebrauchte Wasser abgeführt wird.

An diese Fütterung schliesst sich die aus 8 Stücken bestehende Eisendecke an. Die Fugen der letzteren sind durch Rippen von entsprechender Höhe gedeckt, welche den Radreif tragen.

Der Haupt-Windkanal hat ausserhalb des Feuers eine Drosselklappe um das Gebläse abzusperren resp. die Windstärke zu reguliren.

Beim Gebrauche des Bandagen-Feuers wird zunächst in jedem der 8 Kasten mit etwas Hobelspänen oder auf andere Weise Feuer angezündet, wie bei einem gewöhnlichen Schmiedefeuer und dann der Kasten mit Brennmaterial versehen.

Als Brennmaterial können gute Schmiedekohlen oder Gaskohlen gebraucht werden, aber auch anderes Material; nur ist wünschenswerth, dass dasselbe nicht zu sehr schlackt.

Nachdem die Kasten K in eine der Grösse des abzuziehenden Reifens entsprechende Stellung geschoben sind, und alle Feuer gut brennen, wird die betreffende Achse mittelst eines Krahns aufgehoben und in eine solche Stellung gebracht, dass der Reif von den Flammen der 8 Feuer voll getroffen wird. Derselbe erwärmt sich dadurch, während das Rad selbst kalt bleibt, wird in sehr kurzer Zeit lose und fällt von dem leicht angehobenen Rade herunter, wobei durch Hammerschläge nach geholfen werden kann. Sollte ein Reif ausnergewöhnlich fest sitzen und dadurch die von aussen nach innen sich fortpflanzende Erwärmung das Radgestell erreichen, ehe der Reif sich vollständig gelöst hat, so ist es zweckmässig, das Radgestell durch Begiessen mit Wasser zu kühlen.

In der Zeichnung, welche die grösste Rädersorte (Treibräder der Schnellzug-Maschinen) zeigt, ist gleichzeitig eine Vorrichtung angegeben, welche zum Heben und Umkehren der Achsen dient und mittelst derer die auf einem Schienengeleise bis in den Bereich des Hebe-Krahns gebrachte und aufgewundene Achse mit Leichtigkeit in jede gewünschte Stellung gebracht werden kann.

Zum Anfziehen wird der lose Radreif in das Feuer gelegt, und auf demselben Wege erwärmt wie beim Abziehen. Die übrige Manipulation bedarf keiner weiteren Erörterung.

Nach den bisherigen Erfahrungen lassen sich mit dem beschriebenen Bandagen-Feuer einschliesslich der unvermeidlichen Aufenthalte durch Wechseln der Stücke, Transport etc. in einem Tage durchschnittlich etwa 20 bis 24 Radreifen abziehen, bei einem Brennmaterial-Verbrauche von 10 bis 12 Ctr. Kohlen.

In Fig. 8 ist der Situationsplan der ganzen Anlage zum Abziehen und Aufziehen der Radreifen in Dortmund dargestellt.

A ist das vorbeschriebene Bandagen-Feuer dort hauptsächlich zum Abziehen der Reifen bestimmt.

B ist ein geschlossener runder Ofen zur Erwärmung der Radreifen. Derselbe wird benutzt, wenn eine grössere Partie Radreifen hintereinander aufgezogen werden kann, was dort in

*) Vergl. Feuer zum Erwärmen der abzuziehenden Tyres. Vom Oberinspector W. Bender in Wien. S. 182.

Digitized by Google

der Regel der Fall ist. Dieser Ofen ist von gewöhnlicher Construction mit abnehmbarem, an einem Krahne hängenden Deckel.

C ist ein eiserner Kühlbottig.

Die punktirten Halbkreise bezeichnen Wandkrahne, welche auf den Fundamenten D ruhen.

Die kleinen Drehscheiben mit Seitengeleisen dienen zum Auswechseln der Achsen etc., sowie dazu, die Achsen in den Bereich des betreffenden Krahns zu bringen.

(Bericht der Direction der Köln-Mindener Eisenb. über Bau u. Betrieb pro 1865, S. 74.)

Die Lauenburg-Hohnstorfer Elb-Traject-Anstalt.

Unterhalb Wittenberge verbindet bis jetzt keine Brücke die zu beiden Seiten der Elbe sich ausbreitenden Eisenbahn-Netze, und selbst die Verbindung zwischen Hamburg und Harburg ist keine feste, sondern unsicher und unständlich, und den störenden Einflüssen der Jahreszeiten ausgesetzt. Um auf dieser weiten Linie eine durch den Verkehr gebotene nähere und sichere Verbindung der beiden Ufer herzustellen sind von der Berlin-Hamburger und Lübeck-Büchener Eisenbahn einerseits und von der Hannover'schen Staats-Eisenbahn (Linie Hannover-Harburg) andererseits Zweigbahnen bis an die Elbe geführt, welche bei Lauenburg und Hohnstorf auslaufen und zwischen denen bis jetzt der Verkehr durch eine sehr kräftige Dampffähre vermittelt wird. Es ist jedoch eine feste Brücke in Aussicht genommen und deshalb die jetzige Traject-Anstalt so angelegt, dass sie durch den Bau der Brücke nicht beeinträchtigt werden wird, sondern bis zu deren Vollendung ungestört benutzt werden kann.

Die Verbindung zwischen den Eisenbahngeleisen und dem Dampfschiff wird auf beiden Seiten durch geneigte Ebenen im Gefälle von 1 : 9 hergestellt, auf denen die beladenen Wagen durch Dampf wieder heruntergelassen und heraufgezogen werden. Die Ueberführung von den geneigten Ebenen auf das Schiff wird durch zwei Schiebebühnen oder Schlitten vermittelt, welche auf den Eisenbahngeleisen der schiefen Ebenen beweglich sind und je nach dem Wasserstand der Elbe hinauf oder tiefer herunter gestellt werden. Die Differenzen der Wasserstände betragen nahezu 18 Fuss.

Die Windevorrichtung, nach Art der auf den schiefen Ebenen der Eisenbahnen früher mehrfach angewandten construirt, besteht in einer ca. 30 Pferdekräfte starken Dampfmaschine, welche durch Vorgelege eine unter dem Bahngeleise gelagerte Seiltrommel, bewegt. Auf der Lauenburger Seite hat diese Trommel $8\frac{1}{4}$ Fuss Durchmesser und bewegt ein $1\frac{1}{4}$ Zoll starkes Drahtseil. Auf der Hohnstorfer Seite hat sie nur ca. 3 Fuss Durchmesser und ein gewöhnliches Hanfseil von 2 Zoll Durchmesser. Das Herunterlassen der Wagen geschieht bei ausgerückter Trommel mit Hülfe der an ihr selbst befestigten Bremse. Die bewegte Bruttolast kann 400 bis 600 Ctr. betragen und deren Geschwindigkeit ca. 2 Fuss in der Secunde.

Die Dampfmaschine ist nach Art der Locomotiv-Maschine mit Coulissensteuerung construirt und arbeitet mit variabler Expansion vor- und rückwärts. Sie hat 2 liegende Cylinder von 18 Zoll Durchmesser, 2 Fuss Hub und macht bei einem Dampfüberdruck von 60 Pfd. pro Quadratzoll engl. bis 80 Umgänge. Gewöhnlich wird mit nur einigen 40 Pfd. Ueberdruck gearbeitet. Die Hohnstorfer Maschine wird ausser zum Aufziehen der Wagen auch als Wasserhebungsmaschine für die Station benutzt.

Die Schiebebühnen, welche auf jeder Seite die Verbindung zwischen den Bahngeleisen und dem Schiff vermitteln sind 57½ Fuss lang und laufen auf je 5 Achsen, welche unter sich und mit den Längsträgern stark abgesteift sind. An ihrer hohen, dem Fluss zugekehrten Seite tragen sie an 2 starken Auslegern hängende Zugklappen von 25 Fuss Länge, welche sich beim Gebrauch auf das Dampfschiff auflegen. Die Ausleger selbst werden durch die Ketten zweier Winden gehalten und je nach Bedürfniss bewegt. Diese Winden stehen auf einem hohen, die Mitte der Bühne einnehmenden portalartigen Gerüst, zwischen dessen Ständern die Gegengewichte für die Zugklappe und die Ausleger sich bewegen. — Nach der Landseite wird der Uebergang von der Schiebebühne auf die Schienen der geneigten Ebene durch 14 Fuss 4½ Zoll lange Schleppschienen vermittelt, die nach oben spitz zulaufend, theils direct theils mittelst vertikaler Eisenbleche auf den Schienen der geneigten Ebene ruhen und an der Schiebebühne um eine horizontale Achse drehbar sind, an welcher auch die zum Auf- und Niederbewegen der Schiebebühne dienende Zugkette befestigt ist. Diese Schleppschienen sind mit 1 : 30 geneigt, um den schroffen Gefällwechsel vor der Schiebebühne in Etwas zu vermindern.

Ebenso ist die Platform der Schiebebühne mit 3 Zoll tiefälle angelegt. Die Schiebebühne soll je nach dem Wasserstande so gestellt werden, dass die Schienen am untern Ende mit denen des Fährschiffes in gleicher Höhe liegen, wenn letzteres halb belastet ist.

Das Einstellen der Schiebebühne je nach dem Wasserstand geschieht auf beiden Seiten vermittelst der Dampfmaschine, doch in verschiedener Weise. Auf der Lauenburger Seite ist zu diesem Zweck eine starke Kette zwischen den Bahnschienen festgelagert, an welche die Bühne, je nach ihrer Stellung, direct durch Vorstecklinge verankert wird. Zur Bewegung dienen hier zwei Stück zweirollige Kloben (Flaschings), von denen der eine, der bewegliche an der Bühne hängt, der andere aber, der feste, in die genannte Kette eingehakt wird, während das Tau mit dem Seil der schiefen Ebene verbunden und durch dieses von der Dampfmaschine angezogen wird.

Auf der Hohnstorfer Seite ist jene starke Kette fest mit der Bühne verbunden, also mit dieser beweglich. Sie ist die schiefe Ebene hinaufgeführt und oben an eine Gliederkette ohne Ende befestigt. Letztere läuft über zwei Kettenscheiben, von denen die obere von der Dampfmaschine bewegt werden kann. Geschieht diess, so bewegt sie die Gliederkette nach einer oder der andern Richtung und zieht dadurch die Schiebebühne nach sich, oder lässt sie ablaufen. Die Entfernung der Kettenrollen der Gliederkette begrenzt hier die Bewegung der Schiebebühne.

Das zum Uebersetzen von Güterwagen und Passagieren bestimmte Fährschiff für die Holnstorf-Lauenburger Anstalt ist von der Hamburg-Magdeburger Dampfschifffahrts-Gesellschaft zu dem Preise von 46,000 Thlr. angeliefert. Zur Aufnahme von 12 Achsen bestimmt, hat es eine Länge im Deck von 140 Fuss

Digitized by Google

engl., im Kiel zwischen Vorder- und Hintersteven von 130 Fuss, eine Breite über Deck von 25 Fuss, über Radkasten von 43 Fuss und eine Höhe von 8 Fuss 6 Zoll. Die an beiden Enden angebrachten eisernen Steuerruder waren anfangs 5 Fuss lang gemacht, sind aber später noch um 20 Zoll verlängert. Die Bedienung der Steuer geschieht von einer in der Mitte des Schiffes aufgebauten Steuerbrücke mit der erforderlichen Durchfahrtsöffnung für die Eisenbahnwagen. Das Schiff ist nur mit einem Schienengeleise versehen. Es hat einen Tiefgang, in unbelastetem Zustande von 2 Fuss 11½ Zoll und wenn auf dem Eisenbahngeleise mit einer Bruttolast von 1600 Zoll Ctr. belastet, von nicht mehr als 3 Fuss 11½ Zoll. Dabei hat es eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von 10 Fuss pro Secunde zu entwickeln.

Es ist nach beiden Richtungen hin gleich gut zu gebrauchen. Zur Sicherung der Eisenbahnwagen gegen das Hinabrollen vom Schiffe, namentlich beim Beladen desselben, sind an beiden Enden kräftige Buffervorrichtungen angebracht, bestehend aus je 2 festen Böcken neben dem Geleise, welche in Bufferhöhe ein kräftiges, behufs Durchlassens der Eisenbahnwagen leicht abzunehmendes, Querholz tragen.

Der Schiffskörper besteht aus Eisenplatten, welche unter sich durch doppelte Nietung verbunden und an 2½ Fuss von einander entfernten Spanten befestigt sind. Die Bleche für die Aussenhaut des Schiffes sind am Boden im Kiel, 1⅛ Zoll engl. stark, daneben 1/16 und dann 1/8 Zoll, an den Seitenwänden unten 5/16 Zoll, in der Wasserlinie 1/2 oben 1/16 Zoll.

Im Deck hat das Schiff 18 Zoll breite ¼ Zoll starke Bordplatten. Eben solche Platten liegen unter den Schienen des Geleises und sind mit den Querspanten und Längsträgern vernietet. Im Uebrigen ist das Deck aus 3 zölligen kiefernen Bohlen hergestellt.

Die Spanten sind im Schiffsboden 9 Zoll hoch, 3/16 Zoll stark und durch 2 Winkeleisen von 5 Pfd. pro lauf. Fuss verstärkt. an der Seite des Schiffes 7 Zoll hoch und mit nur einem Winkeleisen verstärkt, im Deck 7½ Zoll hoch mit 2 Winkeleisen.

Zur Unterstützung des Eisenbahngeleises sind durch die ganze Länge des Schiffskörpers in 4 Fuss 10 Zoll Entfernung zwei Kielschwiefe 11 Zoll hoch ⅜ Zoll stark mit den Spanten durch Winkeleisen verbunden angeordnet. Zwei ähnliche Längsträger von 9½ Zoll Höhe sind zwischen den Deckbalken eingebaut und gegen die Kielschwiefe durch schmiedeeiserne Säulen abgestützt.

Zur Versteifung der Schiffswände in dem Maschinenraume sind zwei horizontale Sprengwerke aus 12 Zoll hohen, ¼ Zoll starken Blechen mit je 2 zölligen Winkeleisen hergestellt.

Im Innern des Schiffes befinden sich von beiden Seiten des Geleises zugängliche Cajüten, die eine für Reisende I. und II. Classe, die andere für III. Classe. Die Cajüten für den Capitain, den Postbeamten und die Schiffsmannschaft liegen auf Deck neben dem Radkasten.

Die Dampfmaschine mit zwei oscillirenden Cylindern und durchgehender Radwelle ist auf eine Nettoleistung von 150 Pferdekräften berechnet. Sie arbeitet mit variabeler Expansion und Condensation. Die Dampfcylinder haben 25 Zoll Durchmesser und 3 Fuss Hub, die Luftpumpen 17 Zoll Durchmesser und 18 Zoll Hub. Das Schiff ist mit 2 Kesseln ausgerüstet, von 17 Fuss 6 Zoll Länge, 6 Fuss 8 Zoll Durchmesser. Jeder nimmt zwei ganz von Wasser umgebene Feuerbüchsen von 1 Fuss 5 Zoll Länge und nach hinten 136 Siederöhren von 7 Fuss lichter Länge und 3 Zoll äusserem Durchmesser auf. Die Roste sind 7 Fuss lang, 2½ Fuss breit. Die Kessel sind bezüglich ihrer Festigkeit und Sicherheit nach dem preuss. Gesetze von 1861 für einen Maximal-Arbeitsdampfüberdruck von 4 Atmosphären construirt. Gewöhnlich reicht ein Kessel zu der erforderlichen Dampfbildung aus.

Da der Raum auf Deck in der Mitte von dem Eisenbahngeleise eingenommen ist, so sind die Dampfcylinder und Luftpumpen zu beiden Seiten angeordnet, und die über denselben befindlichen Lichtkasten durchbrechen dicht an den Radkasten das Deck, nicht wie gewöhnlich bei Dampfschiffen in der Mitte. Um den Betrieb der Luftpumpen direct von der Welle entnehmen zu können, sind die beiden innern Kurbeln der Radwelle gekröpft, und so Doppelkurbeln gebildet, deren innere Zapfen die Luftpumpen treiben, während an den äussern die Kolbenstangen der Dampfcylinder angreifen.

Die Schaufelräder werden direct durch die Welle bewegt und sind mit festen radial gerichteten Schaufeln versehen. Letztere haben eine Länge von 7 Fuss 6 Zoll und werden durch drei Ringconstructionen gehalten.

Die bei dieser Traject-Anstalt während des regelmässigen Betriebes beobachteten Zeiten betragen:

für das Beladen des Schiffes mit 12 Achsen bei leichteren Güterwagen 8 bis 10 Minuten, bei Lastwagen 12 bis 15 Minuten,

für das Entladen 12 bis 15 Minuten, wobei das Ende des Zugseiles, nachdem die Maschine die Wagen aufgewunden hat, von den Arbeitern jedesmal die schiefe Ebene hinuntergezogen werden muss.

Die Fahrt von einem Ufer zum andern dauert 8 bis 10 Minuten. Einige Minuten gehen mit dem Festlegen und Losmachen des Schiffs verloren, so dass eine Doppelfahrt 50 bis 60 Minuten Zeit erfordert.

Bei dem bis jetzt noch nicht sehr lebhaften Verkehr ist die grösste tägliche Leistung 12 Doppelfahrten gewesen, dabei sind 120 Achsen während einer 10- bis 11stündigen Arbeitszeit übergesetzt. Ausser diesem grossen und Haupt-Fährschiff ist noch ein kleiner Schraubendampfer vorhanden, welcher theils direct arbeitet, theils zum Bugsiren eines grossen hölzernen Fährschiffes (Prahm) zur Aufnahme von 6 Achsen bestimmt, benutzt wird, auf welches die Eisenbahnwagen auch auffahren können und das beim Bugsiren fest mit dem kleinen Dampfer und zwar seitwärts gekuppelt wird.

Sämmtliche Einrichtungen haben sich auf's Beste bewährt. Der Dienst geschieht leicht und mit Präcision, und nur starke Eisgänge bringen Unterbrechungen hervor. Ein ungewöhnlich starker Eisgang hat sogar schon das grosse Dampfschiff in Gefahr gebracht, so dass die Seitenwände desselben in der Wasserlinie auf 4 Fuss Höhe haben auf ½ Zoll verstärkt werden müssen.

Digitized by Google

A. Baukosten.

I. Der Landungs-Anstalt bei Hohnstorf:

1)	Mole, Landungsbrücke, Duc d'Alben und schiefe Ebene .	35,992	Thlr.	15	Sgr.	6 Pf.
2)	Eisbrecher	3,544	"	12	"	— "
3)	Dampfmaschine nebst Triebwerk	10,466	"	18	"	8 "
4)	Maschinen- und Kesselhaus nebst zugehörigen Anlagen .	9,122	"	12	"	9 "
5)	Schiebebühne für die schiefe Ebene	6,329	"	14	"	5 "
		= 65,465	Thlr.	13	Sgr.	8 Pf.

NB. Die Kosten sub 1 und 2 sind zum grössten Theile durch die Stromverhältnisse am linken Ufer bei Hohnstorf veranlasst. Am gegenüberliegenden Ufer sind unter diesen Positionen verhältnissmässig geringe Summen verausgabt. Die Kosten für die schiefe Ebene allein betragen etwa 3500 Thlr.

II. Fähranstalt:

(Gemeinschaftliche Ausgaben der drei Eisenbahnverwaltungen.)

1)	Grosses Dampfschiff . . .	48,794	Thlr.	29	Sgr.	6 Pf.
2)	Kleines Dampfschiff, auch als Eisboot und zum Schleppen benutzt	5,971	"	10	"	— "
3)	Hölzerner Prahm	5,018	"	7	"	— "
4)	Zwei kleine Boote mit Zubehör	243	"	16	"	5 "
5)	Elektromagnetischer Telegraph	3,758	"	5	"	3 "
6)	Insgemein	586	"	3	"	9 "
		= 64,272	Thlr.	12	Sgr.	3 Pf.

B. Jährliche Betriebskosten.

I. Landungs-Anstalt bei Hohnstorf.

(Für den Zeitraum vom 1. April 1864 bis 1. April 1865.)

1) Stehende Dampfmaschine:

Löhne des Maschinisten & Heizers	510	Thlr.	20	Sgr.	— Pf.
Dienstkleidung	15	"	3	"	4 "
Brenn- & Schmiermaterial . . .	842	"	11	"	5 "
Unterhaltung	64	"	5	"	9 "
	= 1,432	Thlr.	10	Sgr.	8 Pf.

2) Schiefe Ebene

Löhne der Rangirer und Arbeiter	722	Thlr.	6	Sgr.	5 Pf.
Unterhaltung	61	"	4	"	— "
	= 783	Thlr.	10	Sgr.	5 Pf.

II. Fähranstalt.

(Gemeinschaftliche Ausgaben der drei Verwaltungen.)

Gehalt des Schiffscapitains, einschliesslich der Nebeneinnahme .	558	Thlr.	15	Sgr.	6 Pf.
Desgl. des Steuermanns	333	"	22	"	5 "
Gehalt des Maschinisten	429	"	21	"	9 "
Löhne der Heizer und Matrosen .	1,736	Thlr.	8	Sgr.	7 Pf.
Dienstkleidung	105	"	10	"	6 "
Brenn- und Schmiermaterial . .	2,528	"	18	"	1 "
Unterhaltung des Inventariums und Tauwerks	183	"	23	"	5 "
Reparaturen	557	"	25	"	8 "
Insgemein	9	"	18	"	— "
	= 6,433	Thlr.	14	Sgr.	7 Pf.

Werden die Betriebskosten der Landungsanstalt am Lauenburger Ufer gleich denen am Hohnstorfer Ufer angenommen, so belaufen sich die sämmtlichen jährlichen Betriebskosten der Traject-Anstalt auf rund 10,865 Thlr. ohne die Zinsen des Anlagekapitals.

Uebergesetzt sind vom 1. April 1864 bis ultimo März 1865 von Hohnstorff nach Lauenburg und umgekehrt 12,668 Achsen.

Unsere erstere Quelle enthält noch genaue Zeichnungen der Fähranstalt zu Hohnstorf, namentlich der Schiebebühne, Dampfmaschine und des Triebwerks, sowie auch Notizen über derartige englische Anstalten.

(Nach Zeitschr. des Hannov. Archit. u. Ingen. Ver. 1866 S. 71 und Erbkams Zeitschr. für Bauwesen 1866 S. 331.)

Die Traject-Anstalt zwischen Ludwigshafen u. Mannheim.

Die Traject-Anstalt der pfälzischen Ludwigsbahn in Ludwigshafen hat pro 1864/65 ein wahrhaft glänzendes Transportergebniss geliefert.

Es sind in diesem Betriebsjahre trajectirt worden 71,290 Wagen mit einer Belastung von:

43,130,70	Centner	Eilgut,
806,646,60	„	Gut erster und zweiter Classe,
1,663,886,10	„	Wagenladungsgut,
3,032,709,60	„	Kohlen,
Summa 5,546,371	Centner	Güter und Kohlen,

(gegen 4,288,394 Centner im Betriebsjahr 1863/64.)

was eine durchschnittliche Belastung eines trajectirten Wagens mit 77,8 Centner entziffert.

Der Dienst der Traject-Anstalt war in den Monaten October bis Januar incl. weit aus am stärksten, indem während dieser Zeit täglich ca. 300 Wagen mit einem durchschnittlichen Ladegewichte von 24,000 Centner zu befördern waren. Was nur mittelst Einführung eines regelmässigen Nachtdienstes mit besonderem Personal bewältigt werden konnte. Auch im vergangenen Jahre hat der Eingang wieder auf mehrere Tage Störungen im Betriebe des Trajectes bereitet; welche indess für den Verkehr, — wenn auch mit Aufwendung beträchtlicher Kosten, ziemlich unschädlich gemacht worden sind.

Die obigen Ziffern geben ein sprechendes Zeugniss für die Zweckmässigkeit der im Bau begriffenen festen Brücke zwischen Ludwigshafen und Mannheim, welche wahrscheinlich bis Ende dieses Jahres zur Benutzung kommen wird. Die Anlagekosten der Traject-Anstalt in Ludwigshafen betrugen im Ganzen 28,896 fl. 57 kr. und die Betriebskosten pro 1864/65 40,948 fl. 13 kr. (Geschäftsbericht der Direction der Pfälz. Ludwigsb. pro 1864/65 Seite 35.)

Digitized by Google

Der Güter- und Personen-Traject am Rhein zwischen Homberg und Ruhrort.

Zum Betriebe dieses Trajectes besitzt die Ruhrort-Crefeld-Kreis-Gladbacher Eisenbahn-Gesellschaft:

1) ein Dampfschiff «Rhein» auf dessen schienenbelegten Deck 14 bis 16 vierrädrige Wagen in zwei Reihen Platz finden. Die Eisenbahnwagen werden in den auf beiden Ufern des Rheins erbauten Thürmen mittelst hydraulischer Druckwerke senkrecht von den Bahnhofsgeleisen auf die Schiffsgeleise gesenkt resp. von diesen gehoben;
2) ein Dampfschiff «Adler» früher den Namen «Ruhr» tragend, mittelst dessen vornehmlich der Personen-Traject bewirkt wird. Den Traject der Güterwagen vermittelt dasselbe auf eisernen Schalden deren 6 Stück vorhanden sind, und auf welche die Wagen entweder in den gedachten Hebethürmen oder vermittelst geneigter Ebenen hinabgelassen werden;
3) das neu angekaufte und im August 1865 zur Ablieferung gelangte Dampfboot «Ruhr». Daselbe wurde von den Unternehmern Wigham Richardson & Comp. in Newcastle on Tyne erbaut, ist 183 engl. Fuss lang, in der Mitte $26^3/_4$ engl. Füss breit. Auf seinem Deck befinden sich 3 Schienengeleise. Die Schiffsmaschinen besitzen eine Kraft von rot. 300 Pferden.

Die Anschaffungskosten betrugen für das Boot, franco im Rheinhafen zu Homberg 10,900 Livre Sterl.
für Reservestücke 427 « «
zusammen = 11,327 Livre Sterl.

Die Beschaffung dieses dritten Bootes hat sich durch den stets im Steigen begriffenen Traject-Verkehr als durchaus gerechtfertigt erwiesen.

(Geschäftsber. über die Betriebs-Verwaltung der Ruhrort-Crefeld-Krein-Gladbacher Eisenbahn pro 1865 S. 4).

Das Formen der Radreifen durch Centrifugalkraft von J. Whitley in Leeds.

Bei dem im «Organ 1865» S. 170 beschriebenen Verfahren, Radreifen durch Centrifugalkraft zu formen, werden die Gussformen in kaltem Zustande angewendet; nach dem vorliegenden verbesserten Verfahren aber werden die Formen vorher bis zum lebhaften Rothglühen erhitzt und in diesem erhitzten Zustande benutzt. Ein in einer solchen erhitzten Form gegossener stählerner Radreifen bleibt dann so lange in der Form, bis er mit der Form vollständig abgekühlt ist, wodurch ein Tempern des Stahls hervorgebracht wird. Sollte man vorziehen, den Radreifen in erhitztem Zustande aus der Form herausznehmen, so müsste immer noch ein Tempern nachfolgen. Durch nachheriges Walzen erhalten die Reifen ihre genaue Gestalt.

Die Form für den herzustellenden Radreifen besteht aus Lehm oder Sand oder besser noch aus einer Mischung von 3 Th. Silicats mit 1 Th. Graphit; nachdem die innere Fläche mit reinem Graphit ausgestrichen worden ist, wird die Form in einem Ofen bis zum lebhaften Rothglühen erhitzt und auf einen gusseisernen Tisch gestellt, dessen Fläche zum Theil mit feuerfestem Thon bekleidet ist. Der Tisch ist zugleich mit drei oder mehr Rollen versehen, auf denen die Form beweglich aufruht. Am Deckel der Gussform sind drei oder mehr schräge Nasen angegossen und am Tisch ist eine gleiche Anzahl von Klammern mittelst Scharnier befestigt. Diese Klammern greifen über die Nasen hinweg und halten die Form nieder gegen den Tisch, wenn derselbe durch eine stehende Welle oder die Form auf dem Tische vermittelst der Rollen in Umdrehung gesetzt wird. Dreht man aber die Form auf dem Tische nach der entgegengesetzten Richtung, so wird sie von der Einwirkung der Klammern freigemacht. Das Metall wird durch einen trichterförmigen, gebogenen und in einem Scharnier hängenden Einguss in die Form eingegossen und die letztere so lange in Drehung erhalten, bis der Reifen völlig erstarrt ist; dann bleibt er bis zur vollständigen Abkühlung in der Form liegen, wobei ein Tempern des Stahls stattfindet. Das Material der Form, sowie das der Schutzbekleidung hat eine Menge Bohrungen, durch welche die beim Eingiessen entstehenden Gase entweichen.

(London Journal March 1866, pag. 150).

Die Eisenbahn-Schiffbrücke in Maximilianseau.

Ueber diese erste für den Locomotivbetrieb eingerichtete Pontonbrücke gaben wir bei Gelegenheit der Recension von dem Werkchen des Baurathe M. Becker im «Organ» 1865 S. 274 einige Notizen, und dem Geschäftsberichte der Direction der pfälzischen Maximiliansbahn für 1864/65 S. 74 entnehmen wir noch Folgendes:

«Diese Eisenbahn-Schiffbrücke hat sich gleich bei den Probefahrten und später bei der regelmässigen Benutzung in ihrer Anlage, Construction und Leistungsfähigkeit so vollkommen bewährt, dass die beiderseitigen Bahnverwaltungen kein Bedenken trugen, vom Sommerdienst anfangend auch die Personenzüge über dieselbe zu fahren und einen directen Wagendienst zwischen Karlsruhe und Winden einzurichten, der beim Publikum alle Anerkennung findet und vom besten Erfolge begleitet ist.

Die grösste Differenz zwischen dem Nieder- und Hochwasser beträgt 5,^m10. Zur Bildung einer angemessenen Zufahrtsrampe für die Eisenbahn sind 11 Paar hölzerne Bockständer auf dem Land und 5 Paar auf 3 Schiffen aufgestellt; in jedem Ständer ist eine eiserne Spindel von 8 Centimeter Durchmesser feststehend und daran eine bewegliche Mutter mit Hängbügeln angebracht; in letzteren ruhen eiserne Durchzüge und auf diesen die 2 Paar Doppelbalken des Geleises bei einer Entfernung der Bockgestelle von 5,^m86. Jeder Durchzug lässt sich mittelst eines einfachen Getriebes und einer Kurbel durch Auf- und Abschrauben der Mutter mit den Bügeln heben und senken. Ausserdem kann das System der Geleislangschwellen sich um eine am Anfang der Rampe in einem Gusstahl festgebaltene Achse drehen und ebenso gestatten die auf dem letzten Land-

Digitized by Google

joche und dem ersten Bockschiffe am Langschwellenstosse angebrachten Scharniere eine Drehung um einen Bolzen. Damit ist nun ein Zwischenglied von Geleis hergestellt, das auf der einen Seite mit dem Geleise auf dem Festlande und auf der andern Seite mit dem Geleise der Schiffbrücke in solide Verbindung gebracht ist und der Bedingung entspricht, dass es in steiger Ebene mittels der Hebevorrichtungen je nach dem Steigen und Fallen der Schiffbrücke selbst gehoben und gesenkt werden kann. Beim niedersten Wasser erhält die Rampe 3,5 % Gefäll, beim mittleren 1,62 % Gefäll und beim höchsten 3,2 % Steigung. Dabei beträgt die grösste Verlängerung der Brückenbahn von der horizontalen Lage der Rampen bis zur tiefsten Stellung der Brücke nicht über 10 Centim., welche sich anstandslos auf die 11 Jochstösse vertheilen.

Beim Stromverkehre sind nur 7 Minuten nöthig, um selbst bei Niederwasser 3 Durchlassjoche abzufahren, d. h. 54 Meter freie Oeffnung zu schaffen. Zu den Jochverbindungen hat sich die Form des angewandten Druckhebelsystems und der Hebelspannketten am zweckentsprechendsten gezeigt. Wie die seitherige Erfahrung zeigt, helfen diese Verbindungen beim Uebersetzen der Lasten die Einsenkungen von Joch zu Joch stetig zu übertragen, so dass nur weitgestreckte Curven unter der Last in der Fahrbahn sich fortbewegen. In Bezug auf die Einsenkung der Schiffe beim Passiren selbst der Maximallast nämlich der Locomotive von 350 Ctr. Gewicht ergiebt sich kein grösseres Maass als früher vorausgesetzt wurde, nämlich 18 bis 20 Centimeter.

Die Resultate der Förderung haben dagegen die früheren Annahmen bei weitem übertroffen, indem die Locomotive selbst noch bei stärkeren Steigungen (z. B. 2½ Proc.) 1500 bis 1600 Centner Bruttolast auf einmal übersetzt und den, früher nicht vorgesehenen Dienst für Personenbeförderung neben dem mit jedem Monat sich steigernden Güterverkehr mit der grössten Regelmässigkeit besorgt.

Schliesslich sei noch eines andern Umstandes erwähnt, von dem man früher, namentlich von anderer Seite, eine Gefährdung der Regelmässigkeit des Fahrdienstes auf der Schiffbrücke befürchtete. Es ist diess das Aufsitzen der Schiffe bei sehr niederem Wasser auf Kiesbänken, die der Rhein fortwälzt. Um dagegen einzuwirken, haben auf Veranlassung des Oberingenieurs Basler in letzter Zeit Versuche stattgefunden, die auch in dieser Beziehung zur rechten Zeit Hülfe zu bringen versprechen. Man hat nämlich mittels der Reserveschiffe eine Art fliegenden Streichbaues oberhalb und in der Nähe der 4 Schiffe, die nur noch 25 Centimeter Wasser unter dem Boden hatten, angelegt und es zeigte sich nach wenigen Tagen eine Vertiefung um 70 bis 80 Centim. unter den Schiffen, ein Beweiss, dass sich nach der Seite hin, namentlich bei noch höherem Wasserstande, mit geringen Kosten etwas Erkleckliches erzielen lässt."

A. a. O.

Technische Literatur.

Etudes sur l'application des forces hydrauliques à l'exploitation des chemins de fer de montagne et en particulier sur les chemins de fer pneumatiques, par E. Dapples, ingénieur. Lausanne. Imprimerie Martignier et Chavannes. 1866. 130 p.

Diese interessante Brochüre enthält, wie der Titel anzeigt, Untersuchungen über die Art und Weise wie die bei den Gebirgsbahnen oft reichlich vorhandenen Wasserkräfte zum Betriebe derselben verwendet werden können mit Hinblick darauf, dass bei einer Bahn zur Uebersteigung der Alpen solche Wasserkräfte vorhanden sein können. Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Transport des Moteurs bei stark steigenden Bahnen die Anwendung des Locomotivsystems um so unvortheilhafter macht, je stärker die Steigung ist, und dass zuletzt Schwierigkeiten erwachsen die nöthige Adhäsion um noch einen Zug transportiren zu können zu erhalten, weshalb man, unter Beibehaltung des Locomotivbetriebes, auf Lösungen wie die bekannte von Fell zur provisorischen Ueberschienung des Mont Cenis gekommen ist. Der Verfasser beleuchtet diese Anordnung neben dem von ihm betrachteten System Agudio's und den Systemen der pneumatischen Beförderung, von denen das der pneumatischen Bahn bei Sydenham ihm die meiste Beachtung zu verdienen scheint. Die verschiedenen Gesichtspunkte welche bei der Beurtheilung in Frage kommen sind mit Berücksichtigung aller vorkommenden Momente ausführlich in den Grundzügen beleuchtet, ein endgültiges Urtheil ist allerdings nicht ausgesprochen, was bei der Neuheit des Gegenstandes und der Nothwendigkeit die theoretischen Untersuchungen durch Erfahrungen zu corrigiren, zutreffende Coefficienten deshalb festzustellen u. s. w. auch nicht wohl geschehen konnte. Ein Versuch mit pneumatischer Beförderung wird bekanntlich von Bergeron beabsichtigt, um den Bahnhof und die Stadt Lausanne zu verbinden mittelst eines Tunnels von 2m,45 lichter Höhe innerhalb desselben sich die durch comprimirte Luft bewegten Züge befinden.

Die Fragen, welche Maschinen zur Erzeugung von comprimirter Luft sich am besten eignen: ob Ventilatoren, Cylindergebläse, die sogenannte aërohydrostatische Maschine (balance aërohydrostatique) von Seiler, oder die von demselben proponirten Gebläsemaschinen mit unten offenem, oben geschlossenem Cylinder (Gasometer), welche mit Wasserverschluss arbeiten, welche Motoren: ob Turbinen, verticale Wasserräder, hydraulische Widder, Wassersäulenmaschinen vortheilhaft anzuwenden.

Digitized by Google

ob es zweckmässig, Luft-Accumulatoren herzustellen, ob mit hoher oder niedriger Pressung, ob mittelst Aspiration oder Ueberdruck über den atmosphärischen Druck zu arbeiten, werden ausführlich erörtert und es sind alle Momente angegeben, welche bei einem speciellen Studium der weiteren Erläuterung bedürftig sind.

Ohne Zweifel ist diese Arbeit, welche als das Resultat einer längeren Beschäftigung mit diesem Gegenstande sehr übersichtlich und fasslich geschrieben ist, eine sehr verdienstliche und wird von Ingenieuren, welche die Bestrebungen um die Lösung des grossen Problems eines Alpenüberganges verfolgen mit grossem Interesse gelesen werden.

v. K.

Allgemeine Baukunde des Ingenieurs.

Ein Leitfaden zu Vorlesungen und zum Selbstunterrichte für Wasser- und Strassenbau-Ingenieure, Architekten und Maschinenbauer von Max Becker, Baurath bei grossherzogl. Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues in Karlsruhe. 3te vermehrte und verbesserte Auflage. Mit Atlas, enthaltend: 28 grav. Tafeln und gr. Fol. Stuttgart 1865 bei Carl Mäcken gr. 8. 569 S.

Dieses Handbuch der Ingenieurwissenschaften hat seit seinem ersten Erscheinen im Jahr 1852 eine hervorragende Stellung in der betreffenden Fachliteratur bei dem Mangel an anderen Handbüchern, welche die ganze Wissenschaft behandeln, sich errungen. Es enthält eine reichhaltige Sammlung gut gewählten Materials und ist gleich geeignet, dem angehenden Ingenieur zur Belehrung wie dem reiferen Fachmann als Nachschlagebuch zu dienen. Der erste Abschnitt handelt ausführlich über Baumaterialien (Bausteine, Bindestoffe, Bauholz, Metalle, Festigkeit); in den folgenden Abschnitten werden die einfachen Constructionen, künstliche Verstärkung der Hölzer, Ausführung des Mauerwerks, Seitendruck der Erde mit Berechnung und Ausführung der Futtermauern, Bohrwerke, Gründungen, Theorie und Ausführung des Erdbaues, Tunnelbau, Faschinenbau behandelt, den Schluss bildet ein Anhang mit theoretischen Berechnungen insbesondere über Brücken- und Futtermauern.

Die uns vorliegende dritte Auflage unterscheidet sich gegen die früheren durch die möglichste Berücksichtigung der neueren Fachliteratur, namentlich sind die Abhandlungen über die Gründung auf verschiedenen Bodenarten in grossen Wassertiefen mit Hülfe des Luftdruckes und Rziha's neue Tunnelbau-Methode in Eisen, ferner im Anhang Scheffler's Theorie der Futtermauern als wesentliche Vermehrungen anzuführen. Auch ist anzuerkennen, dass der Verfasser schon beim ersten Erscheinen seines Buchs durchweg das metrische Maassystem zu Grunde gelegt hat.

Die Formen der Walzkunst und das Façoneisen,

seine Geschichte, Benutzung und Fabrikation für die Praxis der gesammten Eisenbranche, dargestellt von Eduard Mäurer, Ingenieur. Nebst Atlas, 2. und 3. Lieferung. Stuttgart 1865. Verlagshandlung von C. Mäcken à 1 Thlr. 10 Sgr.

Von diesem schon im vorigen Jahrg. S. 274 besprochenen und empfohlenen Werke, liegt uns jetzt die 2. und 3. (Schluss-) Lieferung vor, die sich in jeder Beziehung würdig an die erste Lieferung anschliessen. Der Atlas enthält wiederum 4, ausgezeichnete Tafeln Calibervalzen, sowie 36 Tafeln mit allen möglichen der bisher angeführten Façoneisenprofilen in natürlicher Grösse mit Angabe der Fabrikationsorte, Dimensionen und Gewichte.

Der Text verbreitet sich zunächst über das Geschichtliche, dann über die Anwendungen (unter Anführung vieler Belastungsproben), besonders auch über den eisernen Oberbau der Eisenbahnen und handelt hierauf kurz über Festigkeit, Elasticität des Eisens und die Berechnung der Träger. Zum Schlusse sind noch sehr werthvolle Maass- und Gewichtstabellen, sowie Notizen über die Preise des Façoneisens mitgetheilt.

Bei der ausgedehnten Verwendung, welche das Walz- und namentlich das Façoneisen für alle Zweige der Industrie und für das Bauwesen in neuerer Zeit gefunden hat, kann dieses vorzügliche Musterbuch als eine sehr willkommene Erscheinung bestens empfohlen werden.

H. v. W.

Elementarbuch der Differential- und Integralrechnung

mit zahlreichen Anwendungen aus der Analysis, Geometrie, Mechanik, Physik etc. Für technische Lehranstalten bearbeitet von Friedrich Autenheimer, Rector der Gewerbsschule in Basel. Mit 134 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Weimar 1865, Bernh. Friedr. Voigt, VIII u. 406 S. in gr. 8. Preis 2 Thlr. 15. Sgr.

Der Verfasser hat in der vorliegenden Schrift die Elemente der Differential- und Integralrechnung so zusammengestellt, wie er sie alljährlich in der Baseler Gewerbschule, wenn auch in beschränkterem Umfange, vorträgt. Das Eigenthümliche der Behandlungsweise liegt theils in der Anordnung, theils in der Auswahl des Stoffs.

Die Differentialrechnung wird nicht im Zusammenhange behandelt. Auf die Differentiation der Functionen mit einer Variabeln folgen sogleich Anwendungen aus der Analysis und Geometrie. Sodann werden einfache Integrale abgeleitet und dieselben sogleich dazu benutzt, am zahlreiche Beispiele aus der Geometrie, Mechanik, Physik etc. zu lösen. Diese Beispiele sollen einerseits üben im Anschreiben der Differentialgleichung und im Integriren derselben, andererseits sollen sie aber auch das Interesse für den Gegenstand wecken.

Erst nach diesen vielfachen anschaulichen Uebungen folgt die Wiederholung der Differentiation und die Differentiation der Functionen mit mehreren Veränderlichen, nebst den gewöhnlichen Anwendungen auf Geometrie und Analysis. Hierauf folgen im

Digitized by Google

zweiten Theil der Integralrechnung; eine Erweiterung der theoretischen Partien, die vielfachen Integrale, die Wiederholung der Integration etc.

Der theoretische Theil ist somit nach methodischen Gesichtspunkten geordnet und auf das Nothwendigste für technische Lehranstalten beschränkt. Dagegen ist das Gebiet der Anwendung sehr erweitert. Diese Anwendungen sollen dem Schüler zeigen, dass es sich hier nicht nur um eine Sammlung theoretischer Formeln handelt, sondern dass mit wenigen Lehren nach den verschiedenen Seiten hin erspriessliche Resultate gewonnen werden können. Die Ausstattung und sauberen Holzschnitte verdienen Anerkennung. H.

Glossary of technical terms,

frequently used at the construction of railways. German — english and english — german. Auch unter dem Titel:

Alphabetische Zusammenstellung technischer Ausdrücke, welche besonders bei den Eisenbahn-Bauten häufig gebraucht werden. Deutsch-Englisch und Englisch-Deutsch. Gesammelt im Auftrage des Herrn Jos. Bray, des General-Bauunternehmers der Ostpreussischen Südbahn, durch Wm. L. Hertslet. Königsberg 1865, in Commission bei Hübner u. Matz. 16, 185 Seiten, Preis 2 Thlr. Dieses Büchelchen ist als ein höchst oberflächliches und werthloses Machwerk zu bezeichnen. Die wichtigsten beim Eisenbahnbau vorkommenden technischen Ausdrücke fehlen ganz, viele andere sind fehlerhaft und ungenau bezeichnet und eine Menge anderer Worte aus der gewöhnlichen Conversationssprache sind aufgenommen, die man viel richtiger und genauer in jedem Wörterbuche übersetzt findet. Wie aber der Herausgeber in dem Vorwort den Preis des Büchelchens (11½ Bogen oder 185 Seiten à 19 Zeilen) von 2 Thlr. einen billigen nennen kann und daraufhin eine grössere Verbreitung beansprucht, ist dem Ref. unbegreiflich. E. H. v. W.

Uebersicht der neuesten Literatur.

Ueber Bahnoberbau.

Fragneau, A. F., Locomobiler Apparat zum Imprägniren des Holzes nach Boucherie'schen Methode. Armengaud's Génie industr. Juni 1865 S. 294; Dingler's polyt. Journ. 177. Bd. S. 360.

Husnik, H., über die Verbindung der Eisenbahnschienen. Zeitschrift des österreich. Ingen. u. Archit. Ver. 1865 S. 159.

Schwabe, über die Anlage des zweiten Geleises auf den Preussischen Eisenbahnen. Erbkam's Zeitschr. f. Bauwesen. 1866 S. 135.

Zum gegenwärtigen Standpunkt der Frage, betreffend die eisernen Oberbausysteme. Mit Zeichn. Zeitschrift des österr. Ingen. u. Archit. Ver. 1865 S. 233.

Flachat, Eug., Studien über die Abnützung und Erneuerung der Eisenbahnschienen. Zeitschr. des Ver. deutsch. Eisenb. Verw. 1865 S. 305 und 318.

Prokesch, A., über die vortheilhafte Verwendung der Stahlschienen für den Oberbau der Eisenbahnen, nachgewiesen aus den Erfahrungen an der pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zeitschr. des österr. Ingen. u. Archit. Vereins 1866. S. 15.

Hunt, Thom., Improvements in permanent way. (Gusseiserne Querverbindungen ohne Schwellen.) Pract Mechanic's Journal 1866 March. S. 362.

Schienen von Bessemer-Stahl in Amerika. Zeitschr. des Vereins deutsch. Eisenbahn-Verwaltungen 1866 Nr. 8. Polyt. Centralblatt 1866 S. 404.

Ueber Locomotiven und Wagen.

Die Strassenlocomotiven auf der Kölner Ausstellung 1865 und die mit denselben angestellten Proben. Polyt. Centralbl. 1865 S. 1521. Schweizer. Polyt. Zeitschr. 1866 S. 1.

Tellier's Ammoniak-Maschinen (für Strassen-Locomotiven). Engineer 1865, Vol. XIX. Nr 483 S. 166.

Statistische Zusammenstellung der Achsbrüche, welche im J. 1864 auf 27 Vereinsbahnen stattgefunden haben. Nach officiellen Mittheilungen zusammengestellt von der Direction der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Zeitschr. des Ver deutsch. Eisenb. Verw. 1865 S. 477.

Rapports sur l'explosion d'une machine locomotive des chemin de fer de l'Est par M. M. Couche et Le Bleu. Annales des mines 1865 Janv. et Febr. S. 29.

Muny, Jos., Watzka's Umsteuerung mit variabler Expansion. Zeitschr. des österr. Ingen. u. Archit. Vereins 1865 S. 157; Schweizer polyt. Zeitschr. 1865 S. 152.

Bender, W., Ueber das Härten der Spurkranz-Hohlkehlen bei den Radreifen der Locomotiven. Zeitschr. des österr. Ingen. u. Archit. Vereins 1865 S. 253.

Vorschriften über den Betrieb der Strassenlocomotiven in England. Wochenbl. zu d. preuss. Annal. d. Landw. 1865 Nr. 51; Dingler's polyt. Journ. 179. Bd. S. 80.

am Ende, M., die Eisenbahn über den Mont-Cenis (mit Beschreibung der ältern Fell'schen Tendermaschinen). Zeitschr. des Ver. deutsch. Ingen. 1865 S. 649; Polyt. Centralbl. 1866 S. 353.

Die Mont-Cenis-Eisenbahn. Auszug aus dem Bericht von 20. Juli 1865 an das k. k. österr. Ministerium für Handel und Volkswirthschaft über das daselbst neu angewendete Bergbahnsystem. (Mit Abbildungen und Beschreibungen der beiden Fell'schen Tendermaschinen.) Zeitschrift des österr. Ingen. Ver 1866 S. 1.

Kolbensteuerung für Locomotiven-, Schiffs- und stationaire Dampfmaschinen. Von Th. S. Davis, Oberingenieur der Jersey-City Locomotivfabrik. Polyt Centralbl. 1866 S. 156; Dingler's polyt. Journal 179. Bd. S. 169.

Schmidt, Gust., die Coulissensteuerung. Zeitschr. des österr. Ingen. und Archit. Ver. 1866 S. 33.

Krauss, G., Patent-Injecteur. Mit Abbild. Deutsche Industriezeitung 1866 Nr. 7. S. 64; Dingler's polyt. Journ. 180. Bd. S. 113

Townsend, Lubricateur perfectionné. Bullet. du Musee de l'industrie 1865 Septb. S. 130.

Desbrières, Etudes sur la locomotion au moyen du rail central, contenant la relation des expériences entreprises par M. M. Brassey, Fell et Comp, pour la traversée du mont Cenis. 8. 74 p. et 1 pl. Paris E. Lacroix. 1865.

Ebden's, Rob., hölzerne Scheibenräder, patentirt für J. H. Johnson am 13. Juni 1865. Pract. Mech. Journal 1866, March. S. 363.

Ueber Signalwesen und electrische Telegraphen.

Neue Telegraphirmethode von E. Godard in Paris. (Nach einer bestimmten Gegend hin reflectirtes Licht wird mittelst Schirmen von Glas, die aus weissen und rothen Feldern bestehen, entweder partiell oder total verdeckt.) Engineer 1865 Nr. 492; Dingler's polyt. Journ. 178 Bd. S. 121.

Burr's, D. A. in Washington, Verbesserungen an Blitzableitern für electrische Telegraphen. London, Journal of arts Septb. 1865 S. 137; Dingler's polyt. Journal. 178. Bd. S. 195.

Bertsch's, Aug., verbesserte Telegraphen-Blitzableiter. Mechanics Magazine Aug. 1865 S. 100; Dingler's polyt. Journ. 179. Bd. S. 196; polyt. Centralbl. 1865 S. 1481.

Digitized by Google

Zetzsche, Dr. Ed., Reliefeinschaltung zum telegraphischen Doppelsprechen. Zeitschr. für Mathemat. und Physik 1865 S. 312; Polyt. Centralbl. 1865 S. 1428.

Burr's, Dav. Aug., Blitzableiter für Telegraphen-Apparate. London Journal Septb. 1865 S. 137; Polyt. Centralbl. 1865 S. 1482.

Ogier, über eine Methode, ein unterseeisches Kabel in bestimmten Tiefen unter der Meeresoberfläche schwebend zu erhalten. Comptes rendus. LXI. p. 596. Octbr. 1865; Dingler's polyt. Journal 178. Bd. S. 358.

Französisches Küsten-Telegraphen-System. Civ. Engin. and Archit. Journ Octb. 1865 S. 398; Dingler's polyt. Journ. 178. Bd. S. 448.

Wieland's, Rich., Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge, beschrieben von J. H. Kronauer. Schweizer polyt. Zeitschr. 1865 S. 117.

zur Nieden, J., Construction der Linien-Umschalter. Zeitschrift des deutsch-österr. Telegr. Vereins 1865 S. 145; Polyt. Centralblatt 1866 S. 384.

Colette, J. M., Notiz über die Anwendung von Asphalt-Röhren zum Schutze unterirdischer Telegraphenleitungen. Zeitschr des deutsch-österr. Telegr. Ver. 1865 S. 149; Polyt. Centralbl. 1866 S. 278.

Nielsen, Untersuchungsapparat für die Norwegischen Gebirgslinien. Zeitschr. des deutsch österr. Telegraphen-Vereins 1865 S. 151; Polyt. Centralbl. 1866 S. 382.

Zetsche, Dr. Ed., über eine Einschaltung zum Doppelsprechen und Hrn. Dischers Gegensprechvorrichtung. Ebendas. 1865 S. 164.

Newton, A. V., Verbesserungen in der Anfertigung von Telegraphenkabeln und an dazu gehörigen Maschinen. London, Journal Octb. 1865 S. 302; Dingler's polyt. Journal. 179. Bd. S. 52.

Baude's Bericht über die selbsthätige Signalschreibe von Fleury und Brocot. Bulletin de la Soc. d'enc. Sept. 1865 p. 517; Polytechn. Centralbl. 1866 S. 14.

Weidenbach, L., Tangenten- und Differential-Galvanometer. Für telegraphische Zwecke construirt. Zeitschr. des deutsch-österr. Telegraphenvereins 1865 S. 211.

Schwedischer Schlüssel mit federnden Contacten. Ebendas. S. 215.

Busse, A., Uebertragungs-Stromlauf sowohl für Relais mit Centrole, als auch für Relais und Morse unter Benutzung der seither gebräuchlichen Apparate. Ebendas. S. 216.

Quasig, A., Telegraphischer Schnellschreib-Apparat. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingen. 1865 S. 743.

Ueber Hülfsmaschinen und Werkzeuge für Eisenbahnen und Reparaturwerkstätten.

Hager, B., Beschreibung einer kein Geräusch machenden Bohrknarre. Civilingenieur 1865 S. 15; Dingler's polyt. Journ 176. Bd. S. 178.

Waehror, A., Construction einer Bohrtasche, welche bei einer Gesammtlänge von 60 m. noch eine Schraubung von 45 m. m. zulässt. Polyt. Centralbl. 1865 S. 627.

Breitfeld, Rich., continuirlich arbeitende Mutterschneidmaschine. Polyt. Centralbl. 1865 S. 625.

Wauge (nach Hind's Patent) zum Abwiegen der Belastungen der Locomotivräder, ausgeführt von Rich. Kitchin in Warington. Mit Abbild. Civilingenieur 1865 S. 239.

Ueber die Steinbrechmaschinen von Blake, verbessert von Avery, von Dyckhoff und von Chamber. Mit Abbild. Nach Armengaud, Publication industr. 16 vol. livr. 1—2; Civilingenieur 1865 S. 303; Polyt. Centralbl. 1865 S. 1339.

Die Steinbrechmaschine der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück. Mit Abbild. Zeitschr. des Ver. deutscher Ingen. 1865 S. 559.

Reveley's Dampf-Aufwerfhammer. Mit Abbild. Nach Polyt. Centralblatt in Schweiz. polyt. Zeitschr. 1865 S. 74.

Die **Thomas**'sche Steinbrechmaschine. Polyt. Centralbl 1865 S. 1348.

Wöhler, Resultate der in der Centralwerkstätte der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Frankfurt a. d. O. angestellten Versuche über die relative Festigkeit von Eisen, Stahl, Kupfer. Mit Zeichn. Erbkam's Zeitschrift f. Bauw. 1866 S. 66.

Grimschaw's, W. D., atmosphärischer Fallhammer. Génie industriel Octb. 1865 p. 207; Polyt. Centralbl. 1865 S. 1550.

Russel's, J., Maschine zum Anreihen der Nietlöcher. Technologiste Octb. 1865 p. 47; Polyt. Centralbl. 1865 S. 1552.

Bender, W., Feuer zum Erwärmen der abzuziehenden Tyres. Zeitschr. des österr. Ingen. u. Archit. Vereins 1865 S. 252; Polyt. Centralbl. 1866 S. 199.

Die Steinbrechmaschinen von L. Schwarzkopff in Berlin. Verhandl. des preuss. Gewerbevereins 1865 S. 107; Polyt. Centralblatt 1866 S. 405.

Tyre rolling machine. Artizan 1866 Febr. S. 25.

Lathe for turning railway wheels. Artizan 1866 January S. 1.

Ueber Brücken- und Wasserbau.

Die Brücke über den Rhein bei Coblenz. Mit 2 Taf. Abbild. Zeitschr. des Ver. deutscher Ingen. 1865 S. 577.

v. Nehus, die Bauausführung der Trockendocks in Kopenhagen mit Zeichnungen, Erbkam's Zeitschr. f Bauwesen 1865 S. 485.

Hügel, Portal-Abschlüsse der Innbrücke zu Passau. Mit Zeichn. Ebendas 1866 S. 33.

Hagen, L., die Canalisirung der oberen Saar. Mit Zeichn. Ebend. 1866 S. 34. u. 185.

Simon, die eisernen Ueberbrückungen der Altenbecker-Holzmindener Eisenbahn. Mit Zeichn. Ebendas. 1866 S. 50.

Wahle, gusseiserner Viadukt über den Trav-Run auf der Ohio-Baltimore Eisenbahn. (135,72 Met. lang, 46,36 Met. hoch; die Pfeiler bestehen aus 30,5 Met. hohem massiven Unterbau und 15,86 Met. hohem gusseisernem Oberbau). Nouv. Annales de la Constr. 1865 S. 108.

Johnston, E., die Cher-Air-Brücke auf der Madras-Eisenbahn. Engin. 1865 Vol. XIX S. 97. (In 2 Abtheilungen, die eine mit 22, die andere mit 16 Oeffnungen à 70' Weite. Die Pfeiler sind massiv, der Oberbau besteht aus Blechträgern).

Landungsbrücke zu Makassar auf der Insel Celebes. Mit Zeichn. Försters Bauzeitg. 1865 S. 325.

Schiefe Brücke (gewölbte) über den Ornain bei Bar-le-Duc auf der Eisenbahn von Paris nach Strasburg. Mit Zeichn. Ebendas 1865 S. 329.

Schmidt, L., über die Bestimmung der äusseren auf ein Brückensystem wirkenden Kräfte. Ebendas. 1866 S. 27.

Schwars, F., Uebersicht der Constructionen des Wasser-, Brücken-, Strassen- und Eisenbahnbaues. 3. Abschnitt der Brückenbau Fol. Berlin 1866 Ernst & Korn. geh 3½ Thlr.

Referat über einen von Dr. E. Winkler in der Versammlung des sächs. Ingenieurvereins zu Dresden gehaltenen Vortrag „über die zweckmässigste Construction der eisernen Gitterbrücken". Civilingenieur 1866 S. 125.

Wollheim, die Pontanbrücke bei Prerow, mit Zeichn. Zeitschr. des Hannöv. Architecten und Ingen. Ver. 1866 S. 134.

Borgo, eiserner Eisbrecher zu Bremen, mit Zeichn. Ebendas S. 46.

Das **Balance-Dock** zu Pola. Mit Zeichn. Erbkam's Zeitschr. f. Bauw. 1866 S. 169.

Collanot, Construction einer gusseisernen Brücke. Mit Zeichn. Försters Bauzeitg. 1866 S. 81.

Fluthautograph in Triest. Mit Zeichn. Ebendas. S. 82.

Uebesbau, der eiserne der neuen Unterspreebrücke in der Berliner Verbindungs-Eisenbahn. Mit Zeichn. Erbkam's Zeitschr. f. Bauw. 1866 S. 267.

Beyer, die Flussbrücke über die Havel bei Spandau. Mit Zeichn. Ebendas. S. 286.

v. Kaven, über einige empirische Verfahrungsarten, die Durchlusweite von kleineren Brücken aus der Grösse des Niederschlaggebietes zu bestimmen. Civilingenieur 1866 S. 135.

Straus, steinerne Brücke über den Gleixnerbach (bayer. Ostbahn auf der Linie Schwandorf-Fürth) Baugewerke 1866 S. 30.

Bassompierre et de **Villiers**, Pontvidnc sur la Seine au Point-du-Jour; prolongement du chemin de fer de Ceinture sur la rive gauche, à Paris. Avec planches. Oppermann nouv. Annales de la Constr. 1866 Janvr. p. 1.

Basaine, Viaduc biais métallique de Saint-Firmin, construit sur le canal de Briare près Montargis. (Ligne de Paris à Lyon par le Bourbonnais). Avec planches. Ebendas. p. 49.

Foy, Etude générale sur les fondations. Avec planches. Ebendas. 1865 p. 167. 1866 p. 4, 20, 36.

Digitized by Google

Um den Anforderungen wegen billigeren Bezugs der früher erschienenen Bände des

Organ's für Eisenbahnwesen

zu entsprechen, sind die Bände III. bis XVIII., (Band I. und II. sind gänzlich vergriffen) die im Ladenpreise Thlr. 59. 15 Sgr. kosteten, zu dem ermässigten Preise von Thlr. 20. — zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

In C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist ferner erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

FORTSCHRITTE DER TECHNIK

des deutschen Eisenbahnwesens

in den letzten acht Jahren

nach den Ergebnissen der am 11. bis 16. September 1865 zu Dresden abgehaltenen Techniker-Versammlung der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen.

Supplementband I. zum Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Hoch-Quart. Mit 18 Tafeln Abbildungen und Holzschnitten.

Preis 4 Thlr. 20 Sgr.

Die unserm Literatur über die Technik des Eisenbahnwesens besitzt wohl kein Werk, welches das Interesse aller Eisenbahntechniker und der mit dem Eisenbahnwesen in Beziehung stehenden Fabrikanten in so hohem Grade verdient, wie das vorliegende. das als Ergebniss jahrelanger gründlicher Vorarbeiten die neu redigirten technischen Vereinsvorschriften, sowie eine Zusammenstellung der Erfahrungen von fast sämmtlichen deutschen Eisenbahnen über die wichtigsten Fragen der Technik enthält.

In Separatabdruck wurde aus demselben hergestellt:

Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen.

Redigirt von der technischen Commission des Vereins nach den Beschlüssen der vom 11.—16. September 1865 in Dresden abgehaltenen Techniker-Versammlung.

Inhalt: Grundzüge für die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands, welche bei Neubauten, grösseren Ergänzungen und Umbauten dringend empfohlen werden. — Signalordnung für die deutschen Eisenbahnen. — Sicherheitsanordnungen. — Einheitliche Vorschriften über den durchgehenden Verkehr auf den Vereinsbahnen.

Octav. Geheftet. Mit 5 Zeichnungs-Tafeln. — Preis 12 Sgr.

Die

Transportkosten und Tarife

der

Eisenbahnen,

untersucht auf Grund der Betriebsresultate

von

Dr. H. Scheffler.

Octav. Geheftet. Preis 20 Ngr.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Technisches Hilfs- und Handbuch

zum Gebrauche für Ingenieure, Architekten, Maschinen- und Mühlenbauer, Fabrikanten, technische Behörden und Freunde der Technik überhaupt.

Mit vielen Holzschnitten.

Von

Oberbaurath H. Roessler.

Gross Octav. 656 Seiten. Preis 2 Thlr. 8 Ngr.

Inhalt:

I. Tabellen zur Ersparung von Rechnungsausführungen. II. Masse-, Gewichts- und Münzverhältnisse. III. Geometrische Regeln, statische Gesetze und Anwendungen hiervon. IV. Specifisches Gewicht und Anwendung desselben auf die Bestimmung des absoluten Gewichts verschiedener Materialien. Gewichtstabellen für im Handel vorkommende Metallstäbe, Bleche, Röhren etc. V. Aräometer, Alkoholometer und Kochsalzgehalt der Salzsoolen. VI. Wärme: deren Messungen und Wirkungen. VII. Brennmaterialien. VIII. Festigkeit der Materialien. IX. Kraft, Bewegung, Geschwindigkeit, Kräftemasse. X. Bewegungshindernisse. XI. Technik des Wassers. XII. Technik der atmosphärischen Luft und der Gasarten in statisch-dynamischer Beziehung. XIII. Technik des Dampfs. XIV. Maschinenelemente und verschiedene beim Bauwesen, Fabrikbetrieb etc. häufig vorkommende Maschinen. XV. Eisenbahnwesen. XVI. Heizung. XVII. Beleuchtung. XVIII. Einiges aus dem Baufach. — Anhang: Verschiedenes.

Das Werk dient dem Architekten und Ingenieur, sowie jedem Techniker als ein vortreffliches Nachschlagebuch, und ist durch die erläuternde Behandlung des reichen Stoffes gleichzeitig ein Hand- und Lehrbuch, das grössere Werke zu ersetzen geeignet ist. Die Kritik hat sich über dasselbe bereits in der anerkennendsten Weise ausgesprochen und es als das beste technische Hilfsbuch bezeichnet.

Gekrönte Preisschrift.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahn-Wagen

von

Edmund Heusinger von Waldegg.

Mit 13 Foliotafeln Zeichnungen und 75 Holzschnitten. Hoch-Quart. Preis 4 Thlr.

Eisenbahn-Verwaltungen und Technikern, sowie Maschinen- und Wagen-Fabriken darf dieses von dem österreich. Ingenieur-Vereine mit dem ersten Preise gekrönte **Werk** als ein unentbehrliches empfohlen werden. Seine Bearbeitung beruht auf den umfassendsten officiellen Mittheilungen.

In unserem Verlage ist soeben erschienen:

Plessner, F., Anleitung zum Veranschlagen der Eisenbahnen, nebst Preis-Ermittelungen zur Feststellung der Baukosten. Zweite, vielfach vervollständigte Auflage. „Notizen zum Veranschlagen der Eisenbahnen." Mit 3 Kupfertafeln und einigen Holzschnitten. gr. 8°. Preis 2 Thlr.

Berlin, August 1866. **Ernst & Korn.**

Druck von Victor Gross in Darmstadt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Speisepumpen für die Reservoirs der französischen Westbahn

Fig. 15

Fig. 16

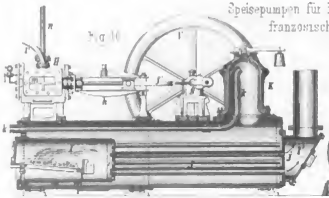


Fig. 13.

Maßstab 1/30

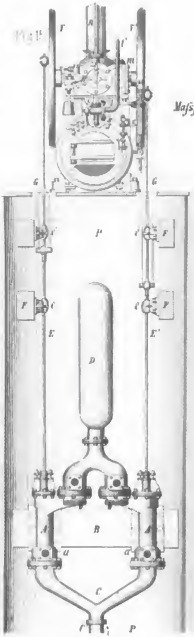


Fig. 17.

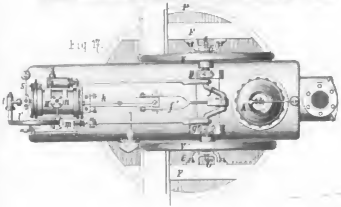


Fig. 1 Seitenansicht

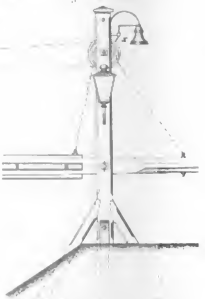
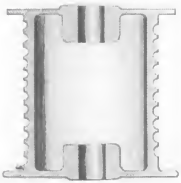


Fig. 13 Windetrommel



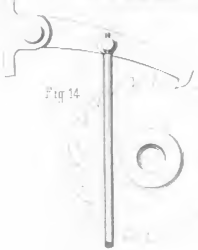


Fig. 14

Fig. 4 Grundriss

Digitized by Google

Fig. 19.

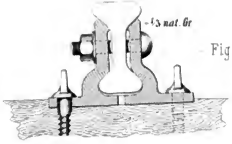


Fig. 8.

Fig. 21.

Fig. 20. — 1/10

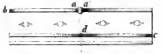
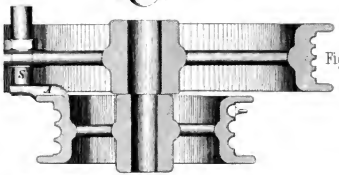


Fig. 9.



Stuhllaschen und Schraubenkloben
bei dem Oberbau der französischen Bahnen.

Fig. 10.

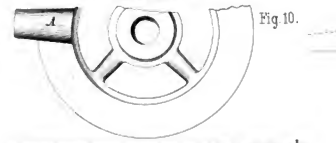


Fig. 2. Querschnitt.

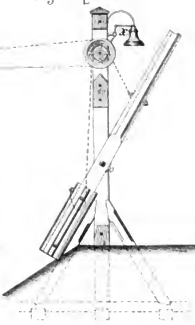
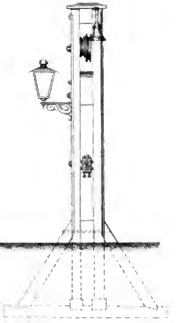


Fig. 3. Vorderansicht.



alancirte Drahtzug-Barrière von Oberbeck.

Fig 7. Grundriss.

Fig. 6. Vorderansicht.

Fig. 5. Seitenansicht.

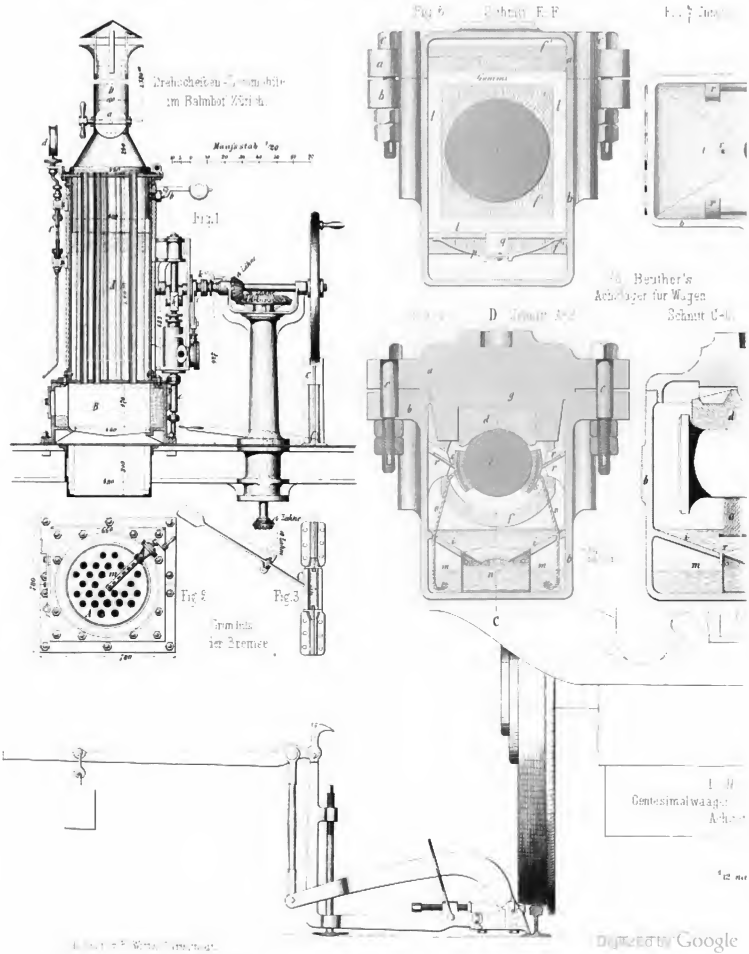
Windepfahl.

2u Fig 1–7.

2u Fig 8–14.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

Digitized by Google



Digitized by Google

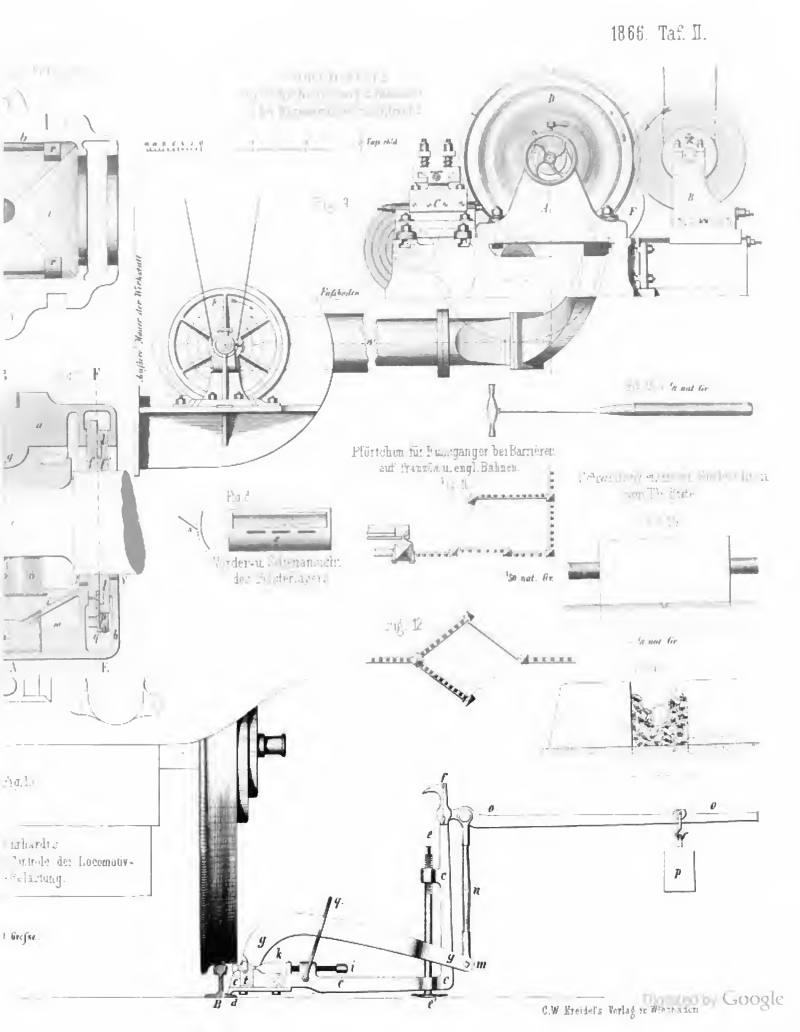
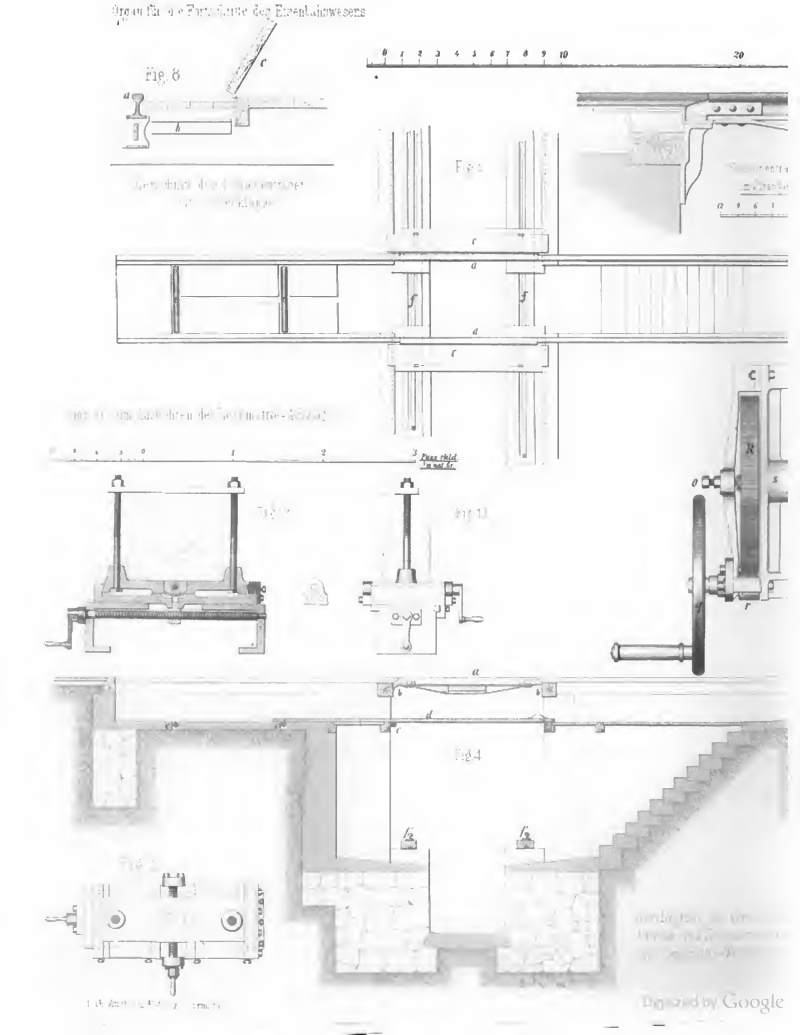
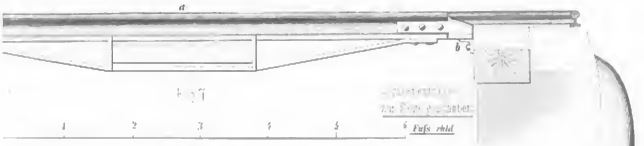


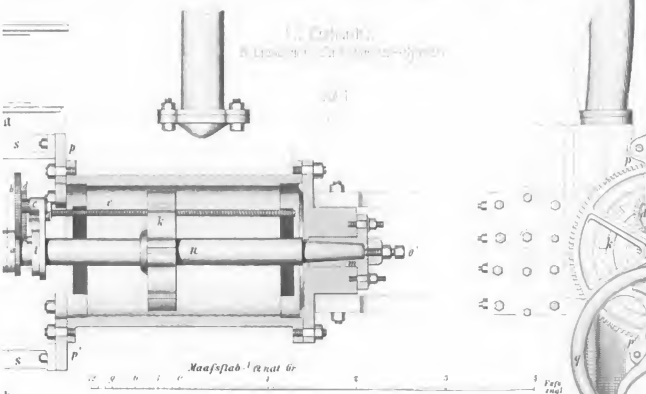
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig. 21
Fig. 22
Fig. 23
Fig. 24
Fig. 25
Fig. 26
Fig. 27
Fig. 28
Fig.

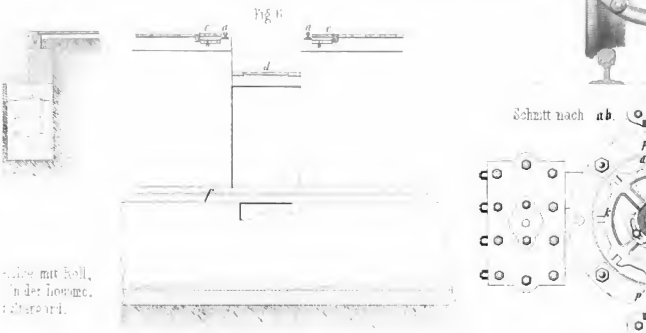


Digitized by Google

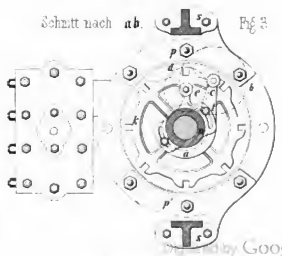
30 40 Fuss rhld.
zu Fig 4–6



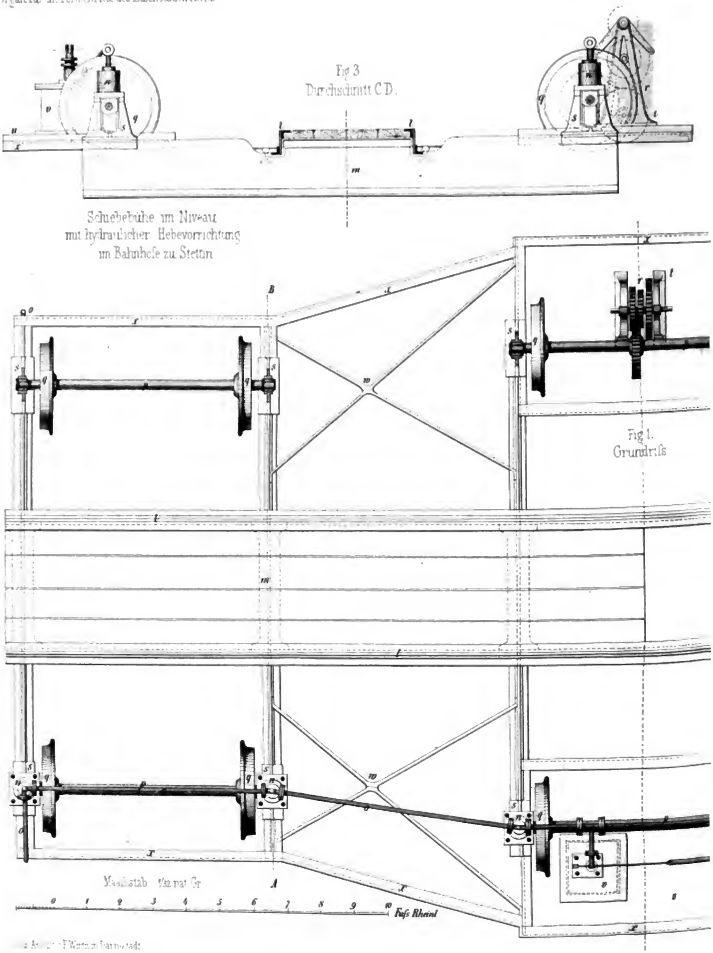




Schnitt nach ab. Fig 8



Digitized by Google



Digitized by Google

Fig. 2.
Durchschnitt A B

Fig. 3.
½ nat. Gr.

Verbesserte Fensterrahmen
an den Wagen der Taunusbahn.

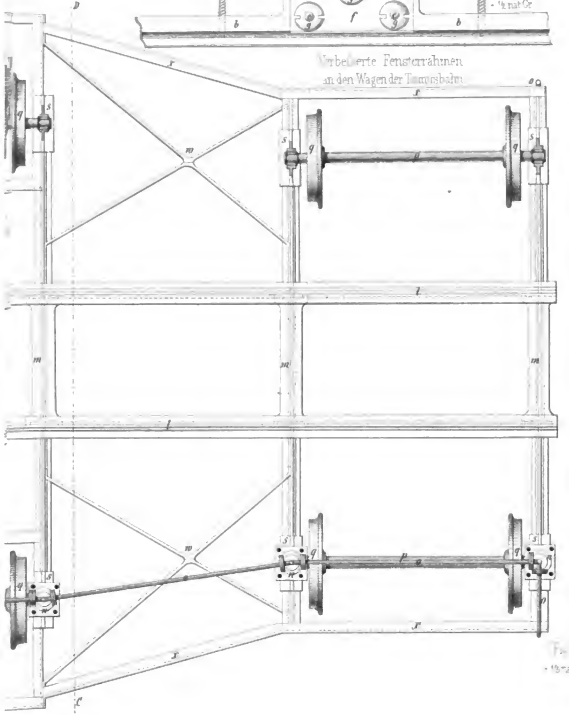


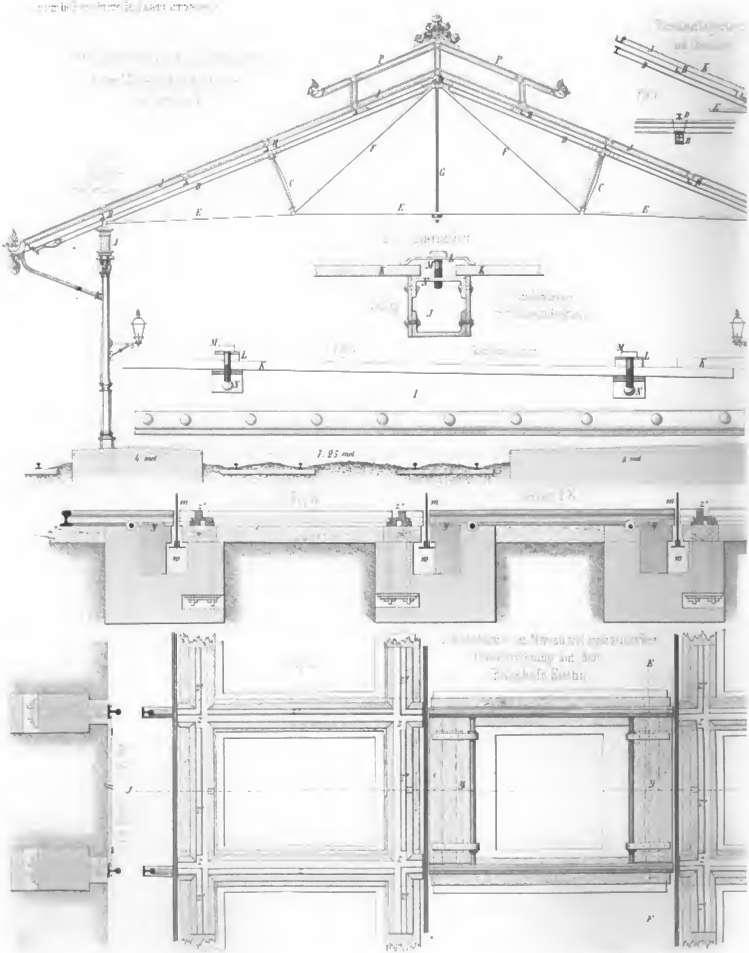
Fig. 4
½ nat. Gr.

Fig. 5

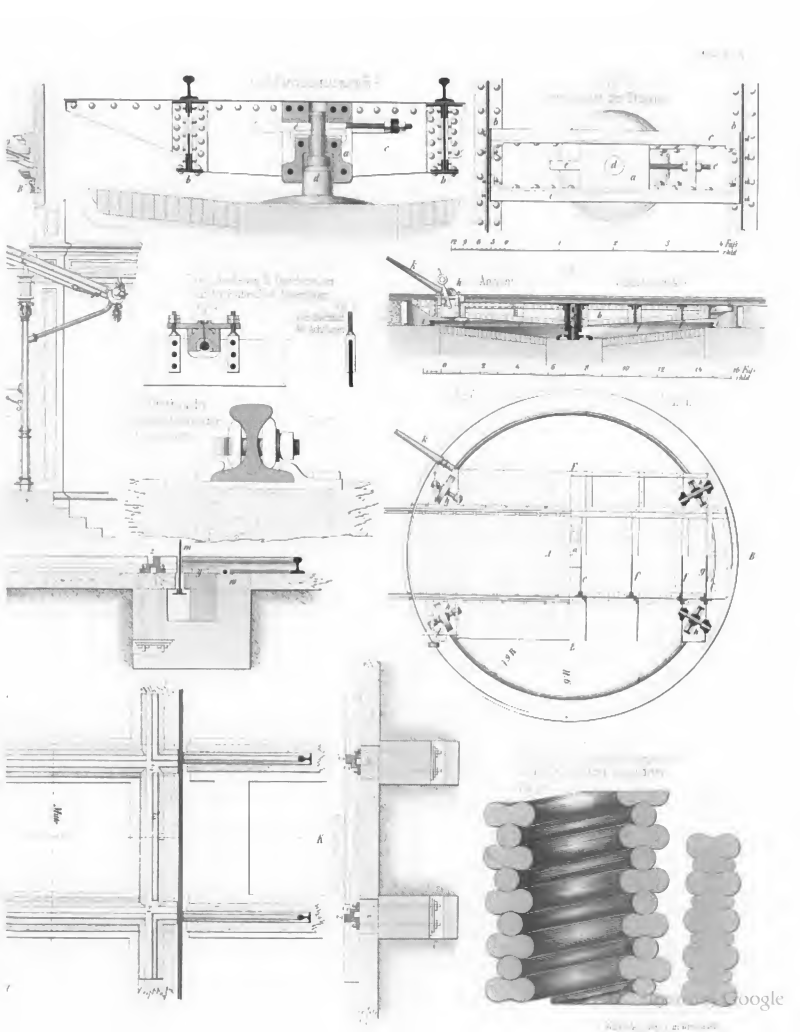
Nat. Gr.

Fig. 6

Digitized by Google



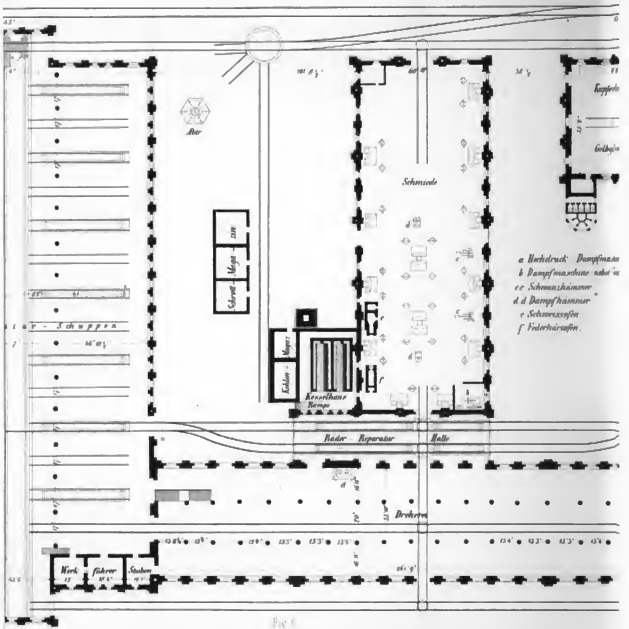
Digitized by Google



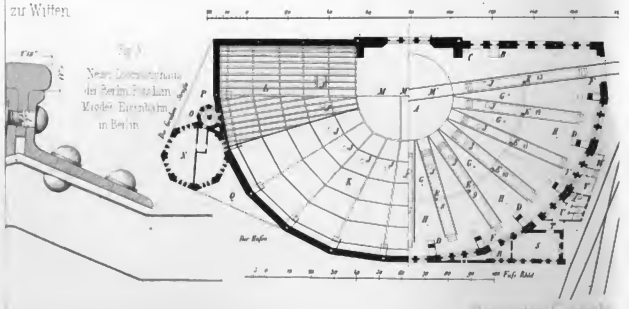
Digitized by Google

Digitized by Google

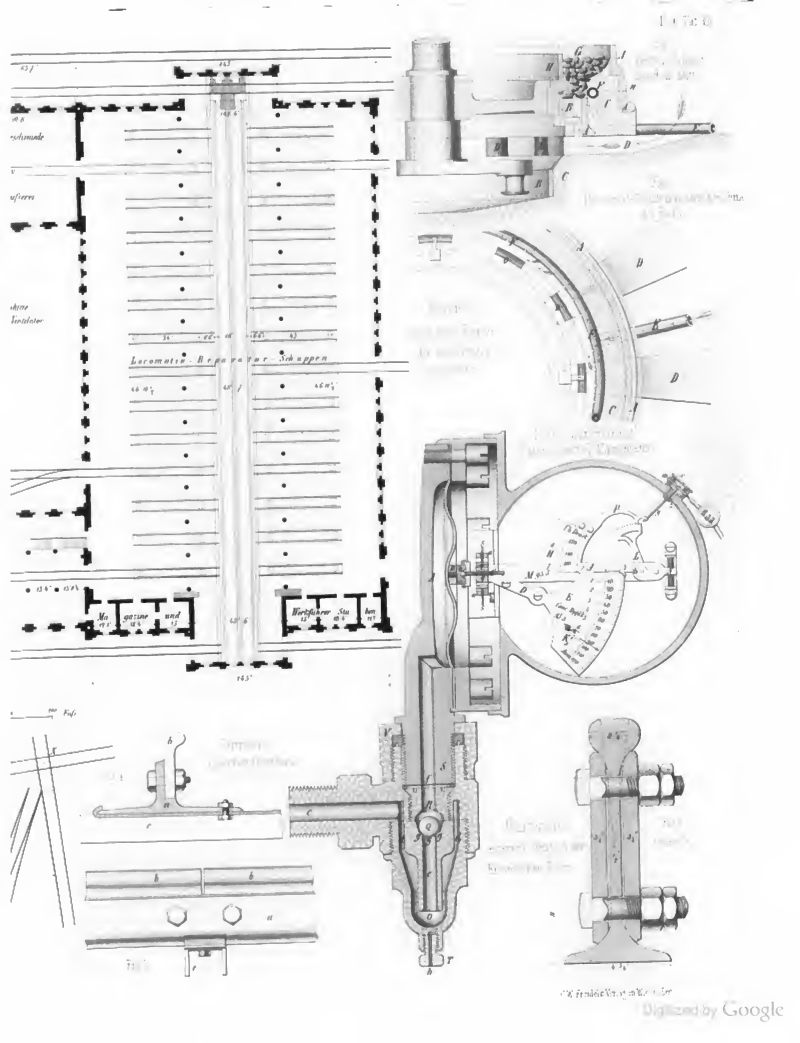
Digitized by Google



zu Witten.

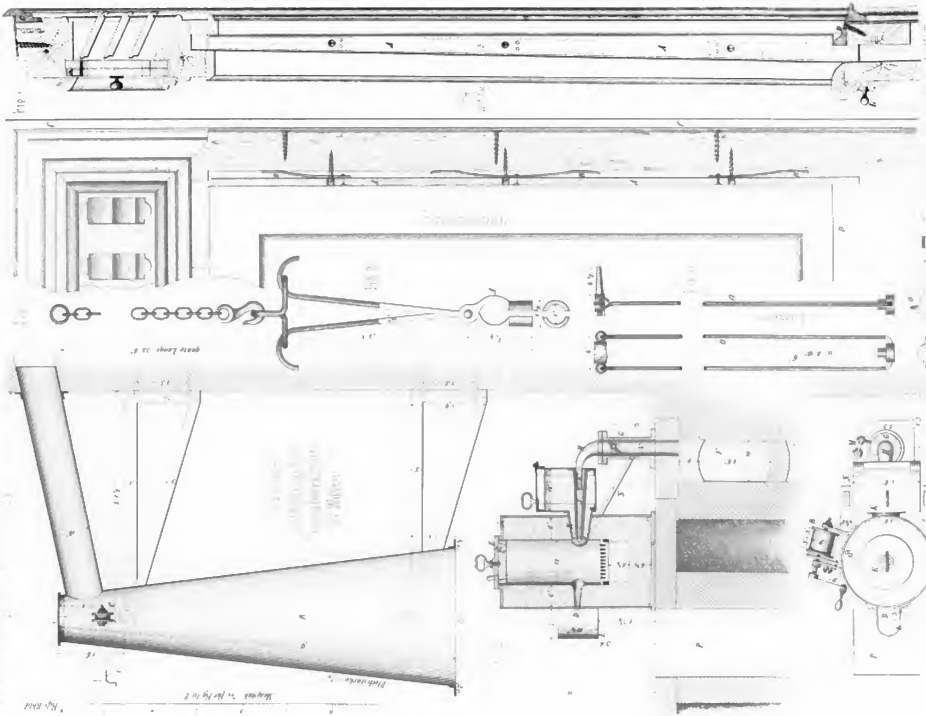


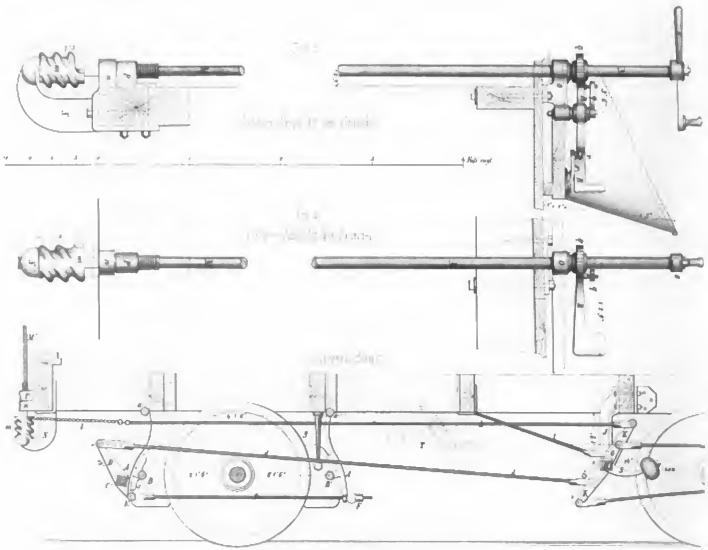
Digitized by Google

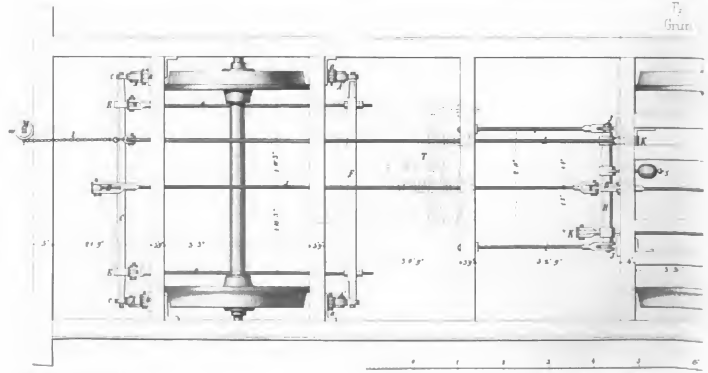


Digitized by Google

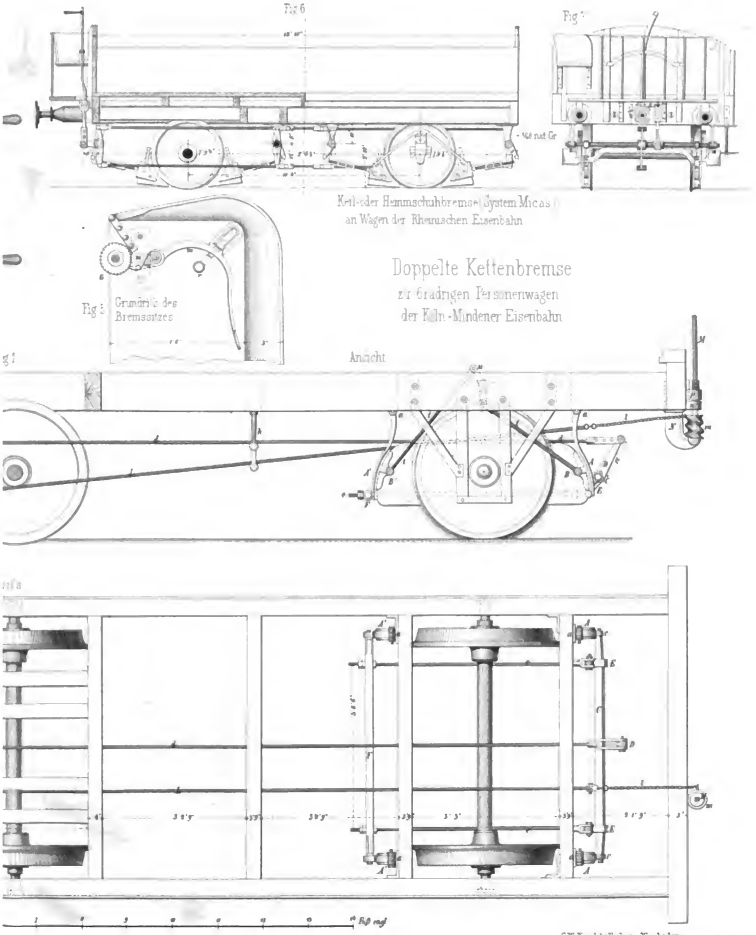
Digitized by Google







Digitized by Google



Kett- oder Hemmschuhbremse (System Micas) an Wagen der Rheinischen Eisenbahn

Doppelte Kettenbremse

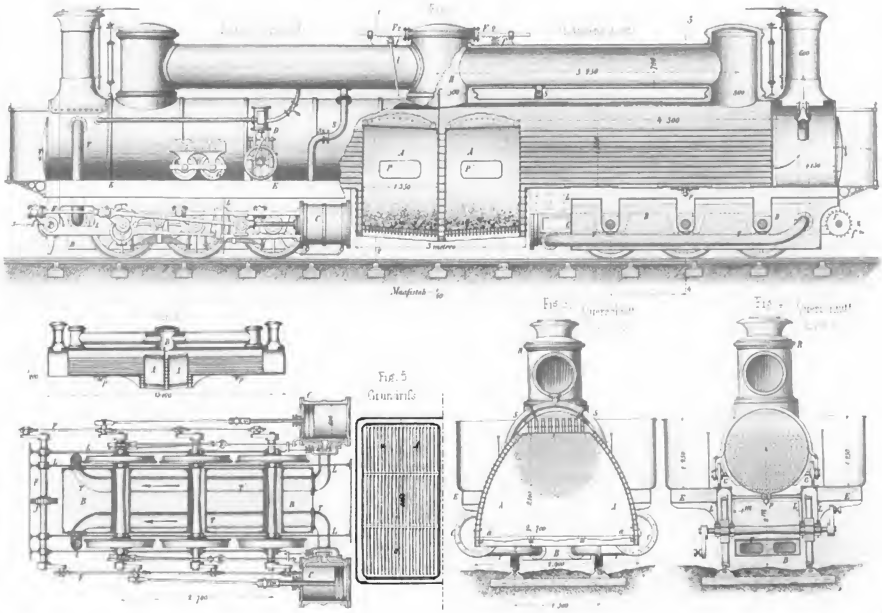
zu 6radrigen Personenwagen der Köln-Mindener Eisenbahn

C W Kreidel's Verlag in Wiesbaden

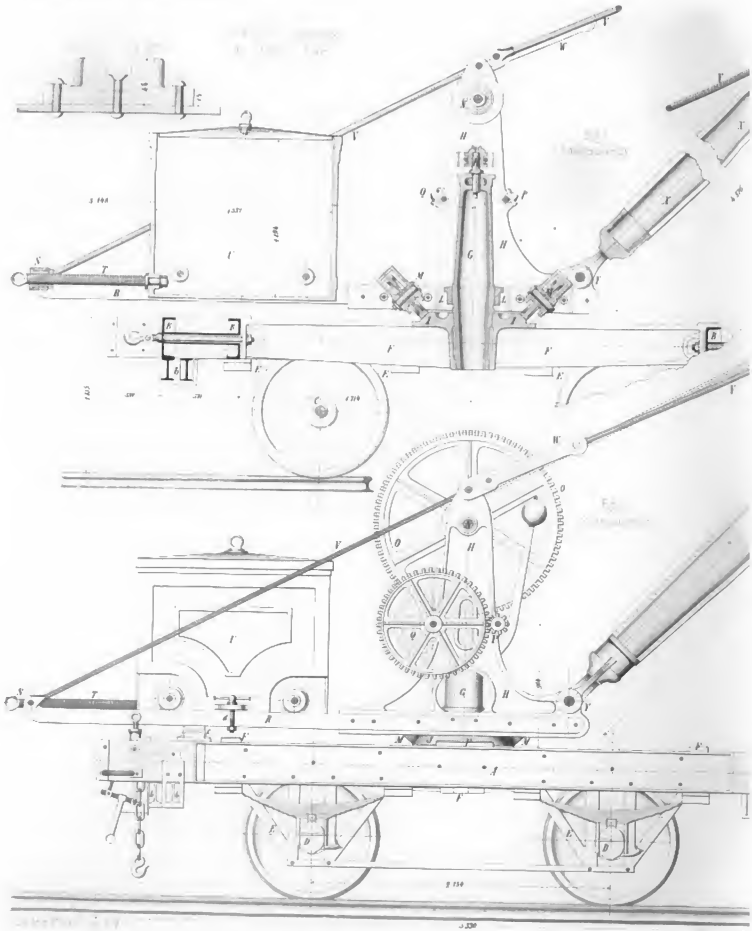
Digitized by Google

Digitized by Google

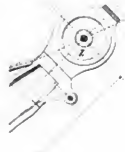
Thuvenot's Locomotive für Gebirgsbahnen

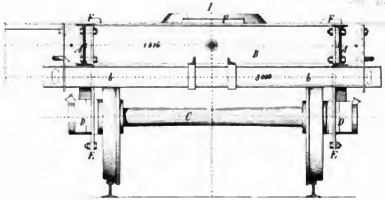


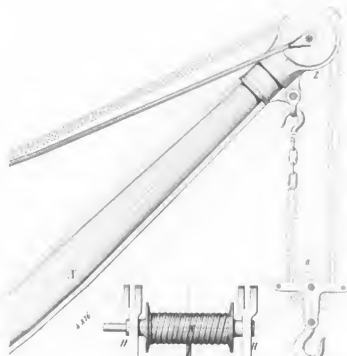
Digitized by Google

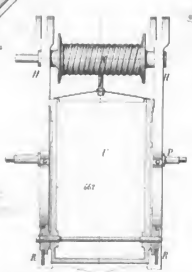


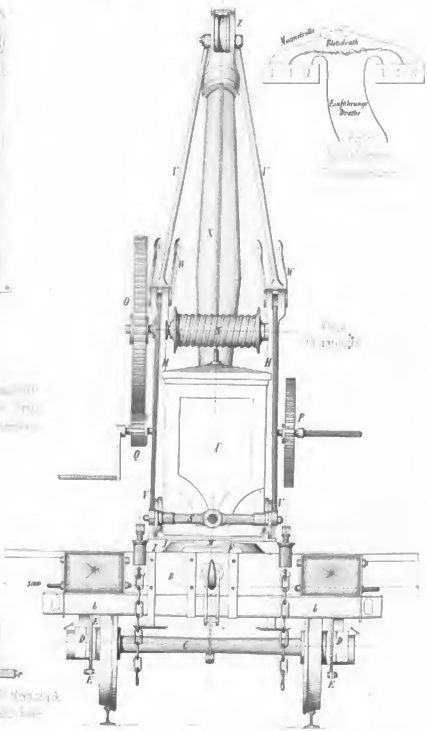
Digitized by Google





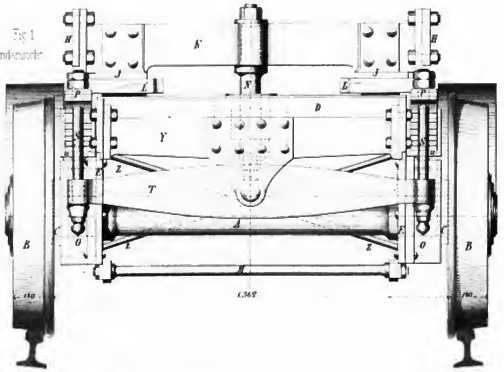


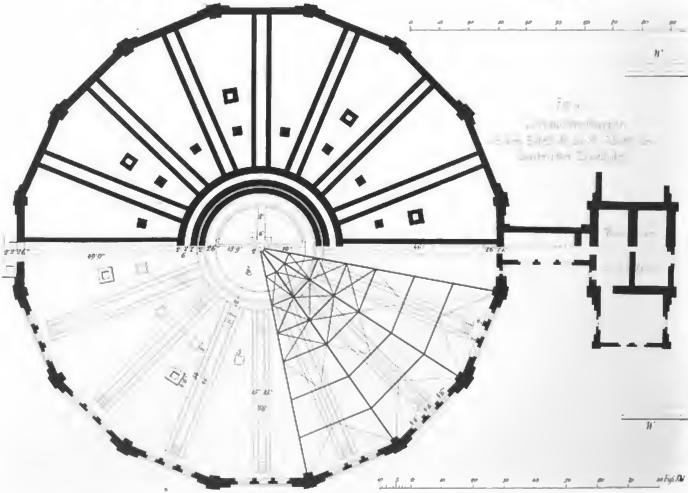




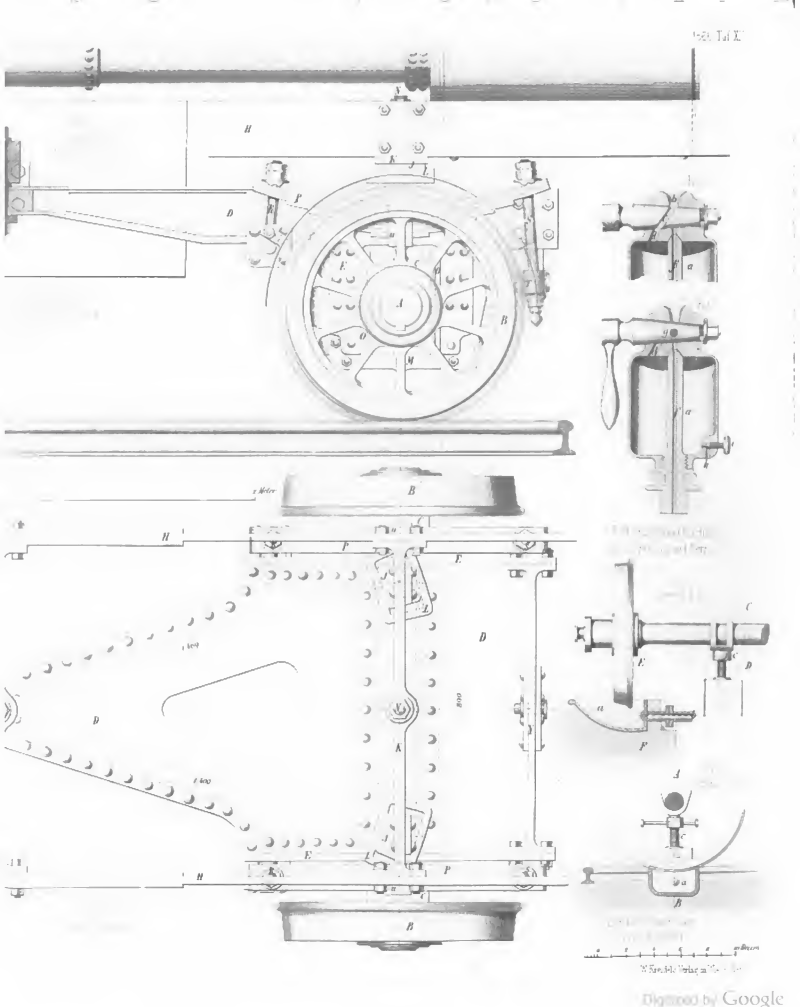
Digitized by Google

Digitized by Google

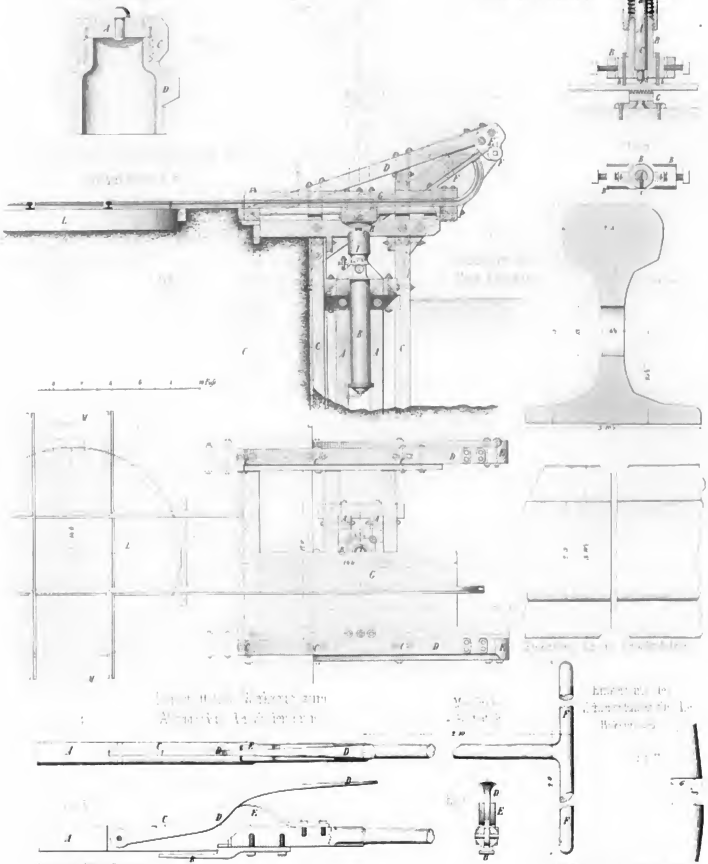




Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Gepäckwagen der Vorpommerschen Eisenbahn

Fig 5
Längendurchschnitt Neuere Sorte

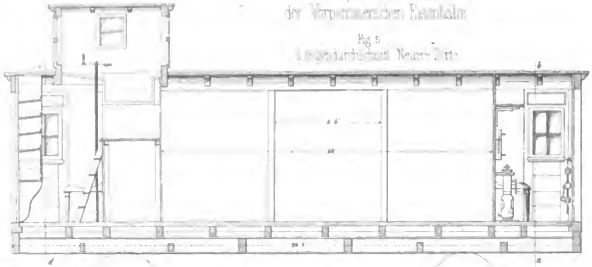


Fig 6
Schnitt nach a b

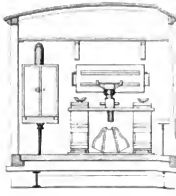


Fig 7
Schnitt nach c d

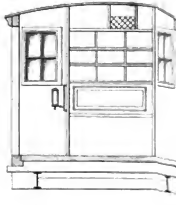


Fig 8
Längendurchschnitt Ältere Sorte

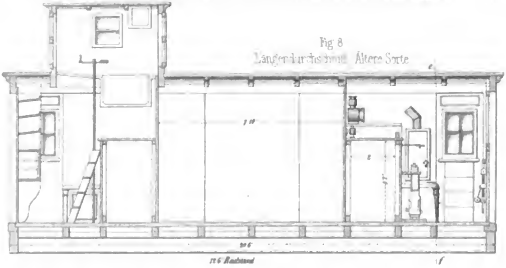


Fig 9 Grundriss

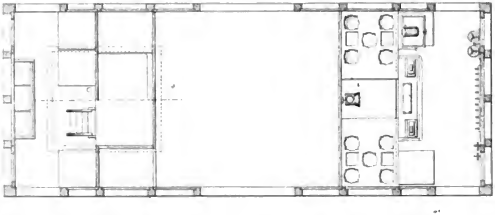
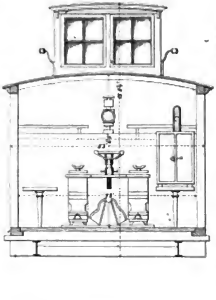


Fig 10
Schnitt nach e f

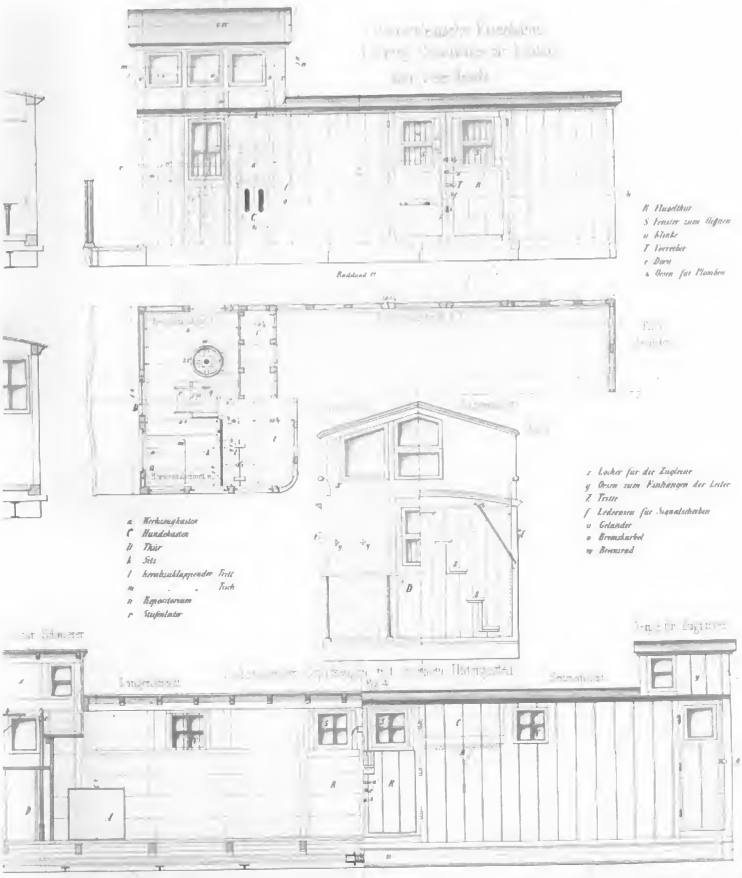


A Werkzeugkasten
B Arbeitstisch
C Repositorium
D Hundekasten
E Flügelthüren

S Fenster
V " zum Oeffnen
g u' Klinken
T Vorreiber
e Dorn

k Oeven für Plomben

Digitized by Google



Digitized by Google

Schlesische Gebirgsbahn

Coupee für den Zugführer. Coupee für den Schaffner du jour

Längendurchschnitt.
Fig. 1.

a Telegraphenapparat. b Handcoupée

Grund Horizontal Schnitt.
Fig. 2.

Querschnitt durch das Schaffner Coupee
Fig. 3.

Vorder Ansicht
Fig. 4.

zu Fig. 5 bis 10.

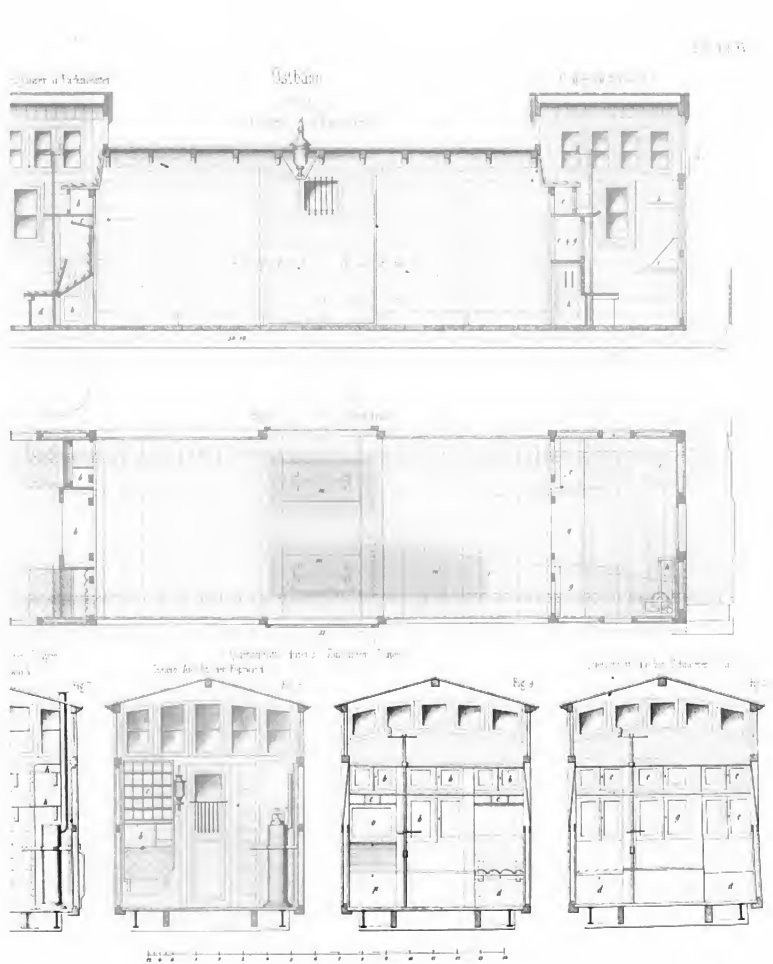
a Schreibtisch u. Klappe zur Spinde
b Spinde
c Repositorium
d Kasten
p Telegraphenapparat
e Spinde für Schmierer u. Schaffner
g Spinde für Ausrüstungsgegenstände
h Rahmen zum Aufstellen der Laternen
i Klapptisch
k Handcoupée
m m' Räume für Ausrüstungsgegenstände
r Klappe für den Raum m
s Bettungsapparat

Coupee für

Querschnitt durch das Schaffner Coupee
Hohe Ansicht der Fig.

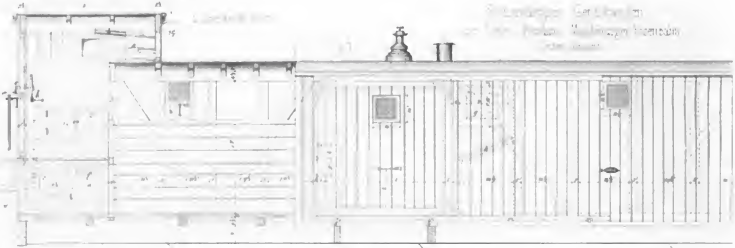
Verlag von Eisenbahn-Industrie

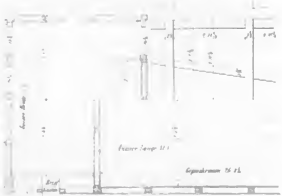
Digitized by Google



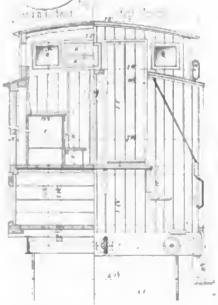
Digitized by Google

Digitized by Google

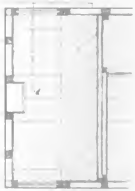


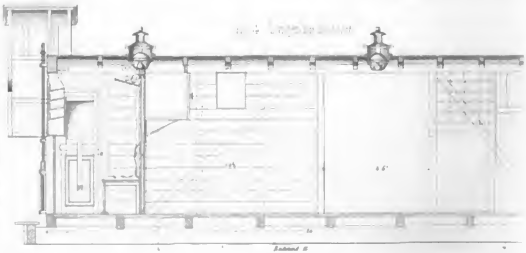


a Repositorium für zerstreute Dienstbriefe
b Haken zur Aufnahme der Signalfahnen
c Raum für die von diesen kennzeichnenden Briefe
d Raum für Geldsendungen
e Raum für den Verschlusskasten und Schmierapparat



f Handbremse
g Stehpult
h Fahnenhalter
i Griff zur Signalleine (Länge = 1'6")
k Schmiergrad zur Handhabung der Bremse





Vierräderiger Gepäckwagen der Köln-Mindener Eisenbahn

Fig. 7 Seiten-Ansicht

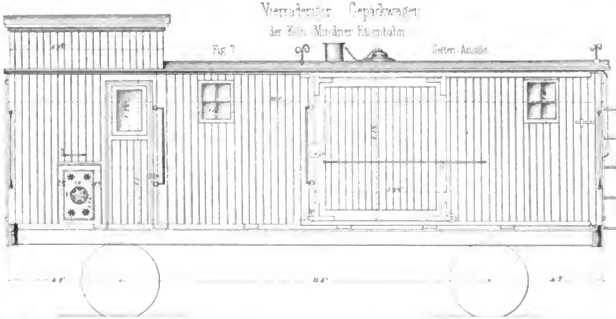


Fig. 8 Längendurchschnitt

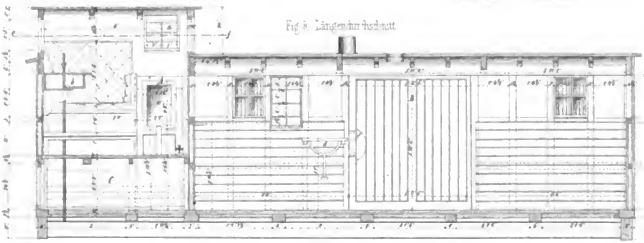


Fig. 9 Querschnitt des Coupee

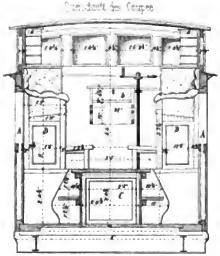


Fig. 11 Durchschnitt nach e f

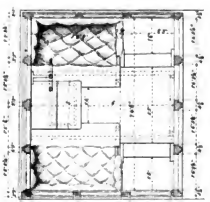
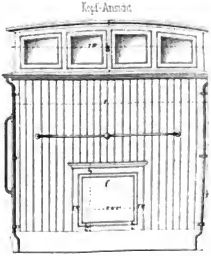


Fig. 10 Kopf-Ansicht

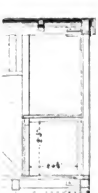


a, a. Repositorien
b Schreibpult
d dgl. für den Packmeister

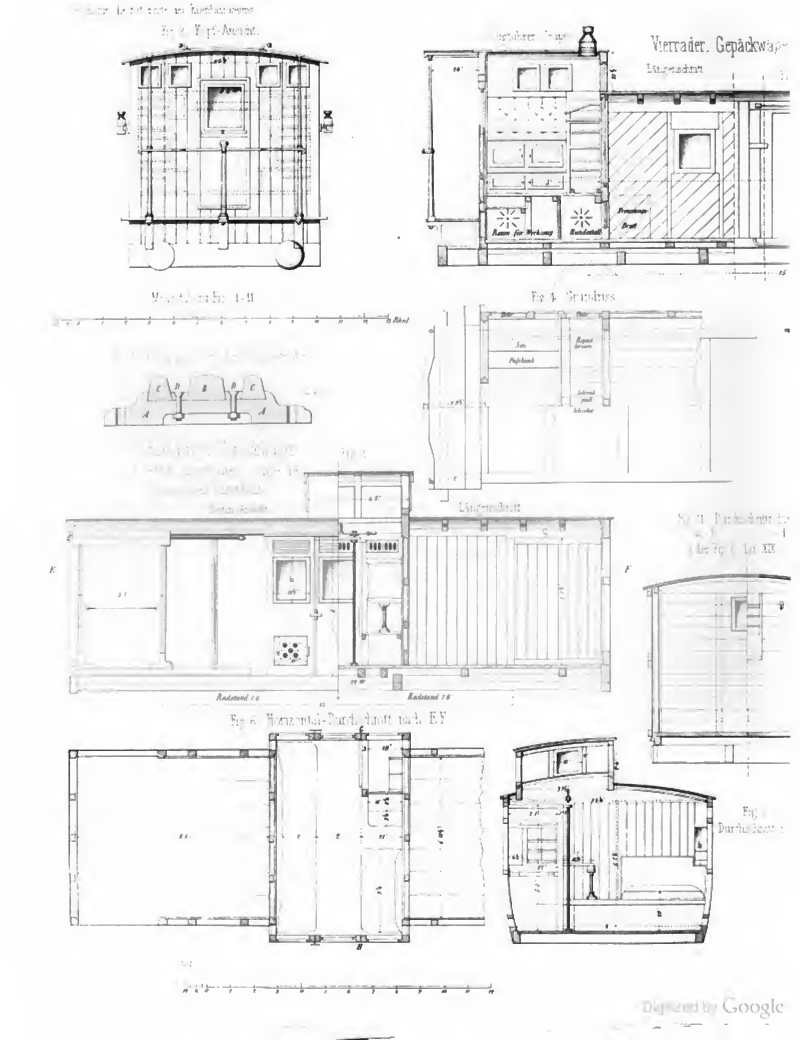
A, B Thüren
C Utensilienkasten

D, D Verschliebare Räume für Wertheuchen und Obstschmier Kannen etc.

C.W. Kreidel's Verl.



Digitized by Google



Digitized by Google

der Saarbrücker Eisenbahn.

Seiten-Ansicht

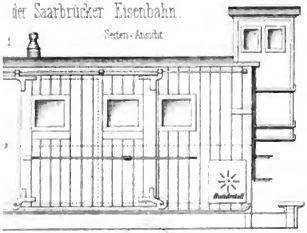


Fig 3 Kopf-Ansicht

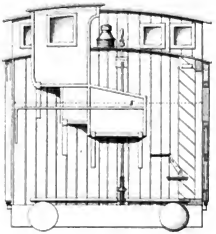
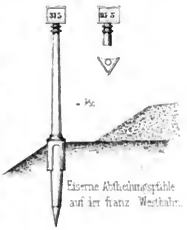


Fig 14



Eiserne Abtheilungspfähle auf der franz. Westbahn.

Fig 12 Eiserne Feuerlöschgruben von H. I. Rouse.

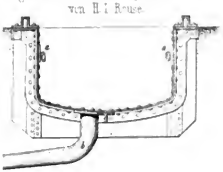
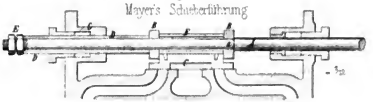
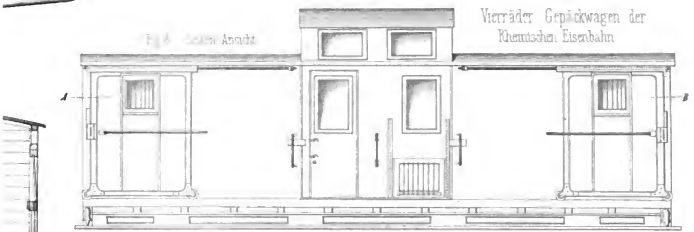


Fig 13 Mayer's Schieberführung



Vierräder Gepäckwagen der Rheinischen Eisenbahn

Fig 8 Seiten-Ansicht



Radstand 15 6'

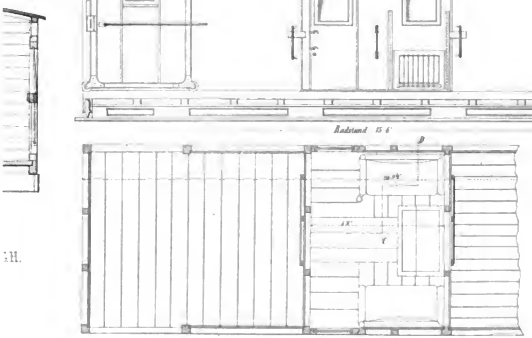


Fig 10 Horizontal-Durchschnitt nach A.B.

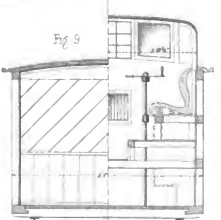


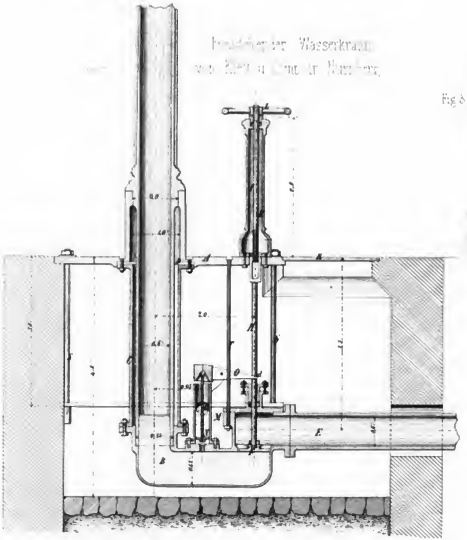
Fig 9

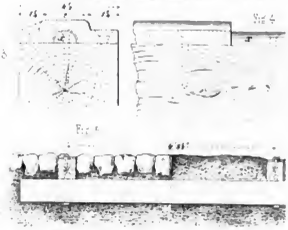
Querschnitt C.D.

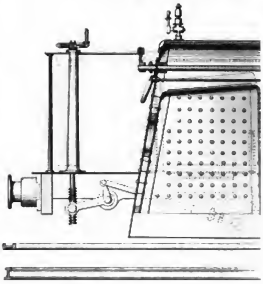
G.H.

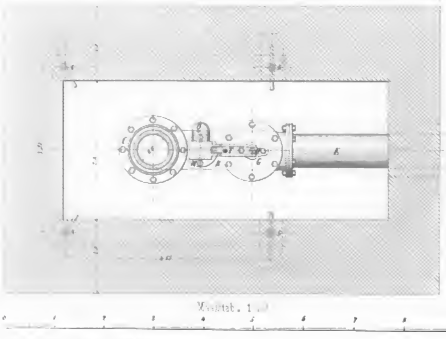
C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

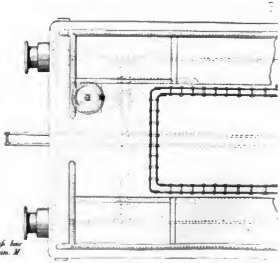
Digitized by Google











Digitized by Google

Fig 6

Krauss' Tender-Locomotive

Fig 7.

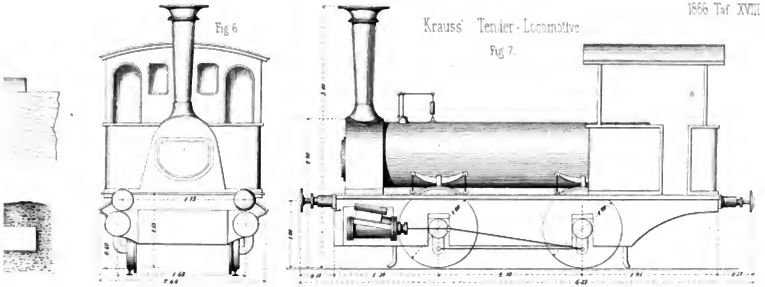
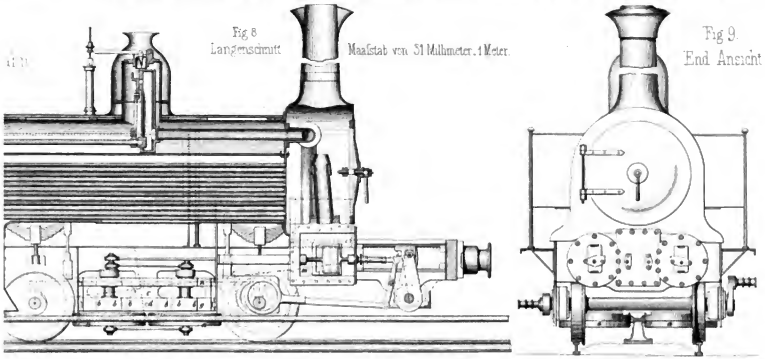


Fig 8.
Langenschnitt

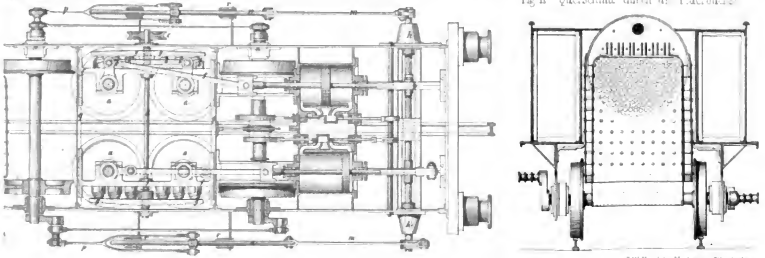
Maafstab von 31 Millimeter. 1 Meter.

Fig 9.
End Ansicht



Grundriss und Horizontalschnitt

Fig 11 Querschnitt durch die Feuerbüchse



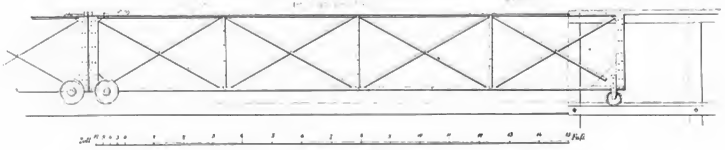
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

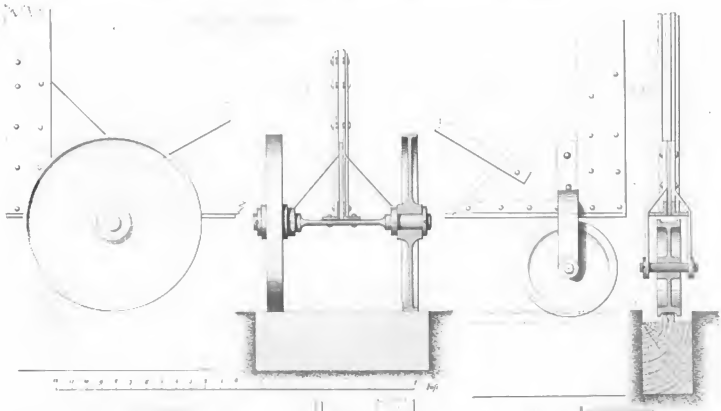
Digitized by Google

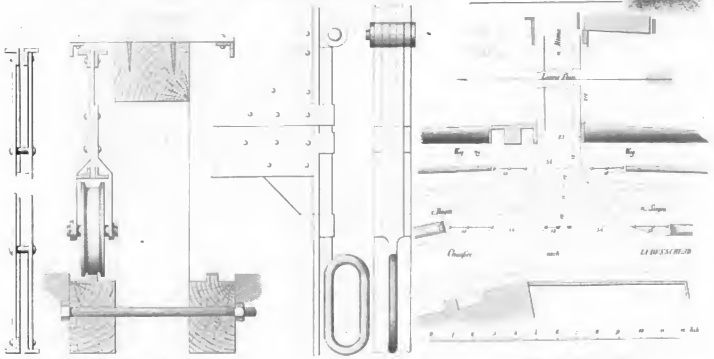
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google







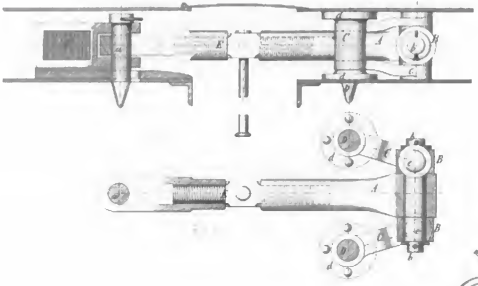
Digitized by Google

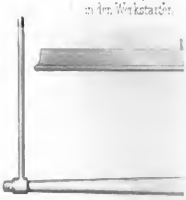
Digitized by Google

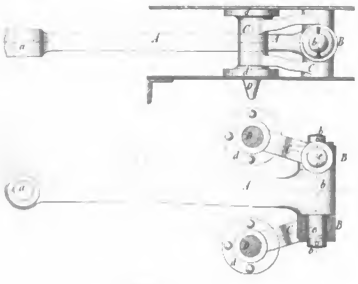
Digitized by Google

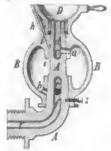
R. Stradal's neue patentirte Kuppelung
zwischen Locomotive u. Tender

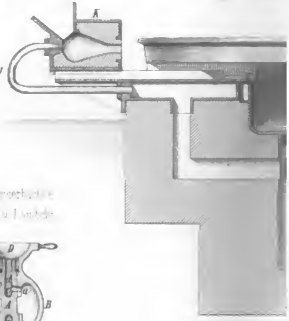
Band
in den Werkstätten

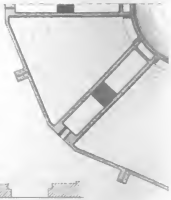


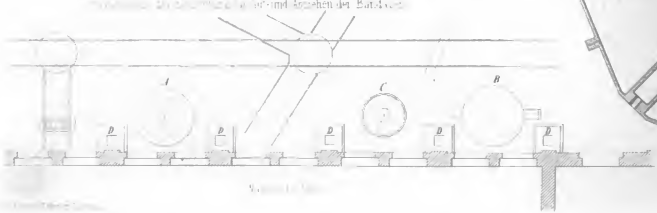






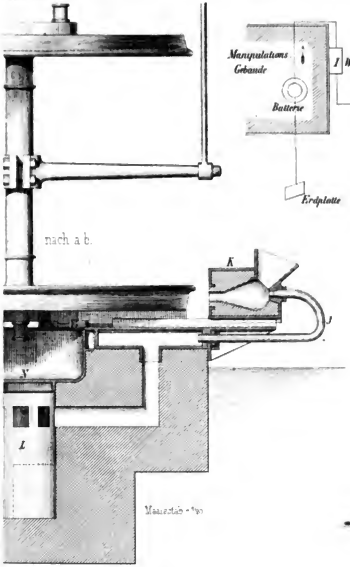






Digitized by Google

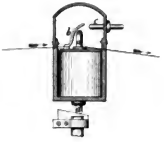
...-Feuer.
...-Mindener Eisenbahn



Verbessertes Stationsdeckungs-Signal
mit electrischem Läutewerk auf d. Kaiser Ferdinands-Nordbahn

Fig 12

Fig 11



Sperrvorrichtung auf Nebengleisen der Französischen Ostbahn

Fig 13

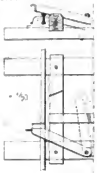
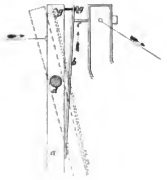


Fig 10



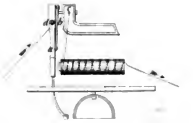


Fig 6
Obere Ansicht

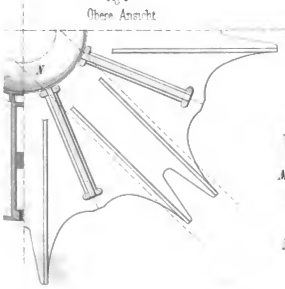


Fig 9

C.W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google